

# Trauerkundgebung

## für weiland

### Se. k. u. k. Hoheit Erzherzog-Thronfolger Franz Ferdinand.

Wir alle stehen noch aufs tiefste erschüttert unter dem Eindruck des entsetzlichen Ereignisses, das Se. Majestät unseren Kaiser und das Herrscherhaus betroffen und ein erlauchtes Mitglied desselben in der Blüte seiner Jahre dahingerafft hat.

Seine kaiserliche und königliche Hoheit der durchlauchtigste Herr Erzherzog-Thronfolger Franz Ferdinand ist einem verabscheuungswürdigen Attentat zum Opfer gefallen. Die Tat eines Wahnwitzigen hat unendliche Trauer über die Völker Österreichs gebracht.

Erzherzog Franz Ferdinand, der nächste Anwärter auf den habsburgischen Thron, weilt nicht mehr unter den Lebenden. Alle Hoffnungen, die Österreichs Völker auf ihn als den zukünftigen Lenker der Geschicke unserer Monarchie gesetzt haben, sind zunichte geworden.

Wir Ingenieure und Architekten beklagen in der Person des Dahingegangenen einen edlen und eifrigen Förderer von Kunst und Wissenschaft und den Protektor vieler mit unserem Stande eng verbundener gemeinnütziger Körperschaften.

Mit dem Erzherzog-Thronfolger teilte sein grausames Schicksal höchstseine Gemahlin, die Herzogin von Hohenberg, die durch so viele Jahre ihrem Gatten als aufopferungsvolle Lebensgefährtin zur Seite gestanden, seinen Kindern eine liebevolle Mutter gewesen ist.

In dieser unendlichen Trauer wendet sich unser aller tiefst empfundenes Mitleid der erhabenen Person unseres allergnädigsten Kaisers und Herrn zu, Sr. Majestät dem Kaiser Franz Josef, dessen langjährige, allein dem Wohle Seiner Völker gewidmete Regierung eine Kette der schwersten Prüfungen gewesen ist und über den nunmehr dieser neue furchtbare Schicksalschlag hereingebrochen ist.

Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein gibt dem aufrichtigen Wunsche Ausdruck, es möge der Allmächtige seine segnende, schützende Hand über unseren erhabenen Monarchen breiten und Ihm die Kraft verleihen, auch diese schwere Prüfung zu überwinden, um noch lange zum Wohle Seiner treuen Völker die Geschicke Österreichs zu lenken.

# Totalansichten von außen und innen des Domes zu St. Stephan in Wien.

Ein Beitrag zur Einführung der subjektiven Perspektive auf photographischem Gebiete.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Photographie und Reproduktionsverfahren am 12. Jänner 1914 von Max Jaffé.

(Hiezu die Tafeln V und VI.)

Die Linear- oder Linienperspektive ist auf den optischen Gesetzen aufgebaut. Eine Perspektivkonstruktion ist, einfach oder kompliziert, als die Lösung einfacher oder komplizierter geometrischer Aufgaben zu betrachten. Die photographische Aufnahme nach der Natur gibt unter bestimmten Voraussetzungen, und zwar bei Verwendung eines aplanatisch gearbeiteten Objektivs und Senkrechthaltung der Objektivachse zur Mattscheibe, Verhältnisse und Konturen, welche denen einer streng durchgeführten Perspektivkonstruktion gleichkommen. Es ist ein weit verbreiteter Irrtum, wenn man die unschönen perspektivischen Übertreibungen, welche uns Photographien von Architekturen häufig bieten, fehlerhafter Konstruktion der Objektive zuschreibt; soz. B. wenn wir von der Sehachse entfernte Kugeln als Ellipsen wiedergegeben finden, bei Aufnahmen mit großem Gesichtsfelde die Verhältnisse gegen die Ränder zu ins Ungeheuerliche wachsen sehen. Das alles ist im Wesen der Optik begründet, daher optisch richtig, was jedoch nicht hindert, daß derartige Übertreibungen mit unserem künstlerischen Empfinden sich nicht vereinbaren lassen.

Es verlohnt sich wohl, auf den Gegensatz, welcher zwischen Optik und künstlerischem Empfinden besteht, etwas näher einzugehen. Betrachtet man eine Photographie nach einer Architektur so, daß unser Auge sich in der Sehachse und in derjenigen Entfernung vom Bilde befindet, welche dem Kameraauszug (Brennweite des Objektivs) gleichkommt, so verschwinden alle störenden Übertreibungen, sogar die als Ellipsen gezeichneten Kugeln erscheinen kreisrund. Nun ist aber das Betrachten von Photographien aus so kurzem Abstand nur sehr Kurzsichtigen möglich, und was die Hauptsache ist, ein Bild sollte in seinen Verhältnissen so beschaffen sein, daß man nicht gezwungen ist, es aus einem genau vorgeschriebenen Standpunkt zu betrachten; es sollte vielmehr dem Beschauer auch im von ihm selbst gewählten Standpunkt die von seinem Erzeuger beabsichtigte Wirkung bieten\*).

\* Ein anderes Moment tritt noch hinzu. Unser Auge begreift nur ein sehr beschränktes scharf zeichnendes Sehfeld; dasselbe reicht kaum über 30° hinaus. Wollen wir den Eindruck eines umfangreichen Gebäudes aus kurzer Distanz oder einen weitgedehnten Innenraum als Ganzes in uns aufnehmen, so sind wir gezwungen, den Blick herumschweifen zu lassen; wir sehen in Wirklichkeit eine Anzahl

Das haben die Maler frühzeitig erkannt; keinem Maler fällt es ein, Kugeln, seien sie noch so weit entfernt von der Sehachse, anders denn als Kreis zu konturieren. Bei Bildern mit ausgedehntem Gesichtsfeld schaltet der Maler mit Distanz, Haupt-(Aug-) und Flucht-(Verschwindungs-) Punkten frei nach seinem individuellen künstlerischen Empfinden. Aus zahlreichen Beispielen, welche uns die Maler nach dieser Richtung geben, sei nur eines herausgegriffen: „Paläste der Spätrenaissance“ von Dirk van Delen im Wiener Kunsthistorischen Museum. Im Gegensatz zum strengen Einhalten der geometrischen Konstruktion, der objektiven Perspektive, bezeichnet man das freie Walten des Malers in der Konturierung nach dem eigenen künstlerischen Empfinden als subjektive Perspektive.

Man war nun immer der Meinung, daß es dem Photographen in keiner Weise möglich sei, es dem Maler gleichzutun, sich dem Banne, in welchem ihn die Gesetze der Optik gefesselt halten, zu entziehen. Meine Studien und Versuche, welche ich seit einer Reihe von Jahren nach dieser Richtung betriebe, haben jedoch ergeben, daß es in vielen Fällen möglich sei, die Schranken zu durchbrechen, auch da, wo es sich um kurze Distanz und großes Gesichtsfeld handelt, die Verhältnisse so zu gestalten, daß das Resultat künstlerischen Anforderungen standhält.

Als Demonstrationsobjekt wählte ich denjenigen Monumentalbau, der durch seine bauliche Entwicklung wie auch durch seine vielfachen Beziehungen zur Geschichte Wiens wohl als das bedeutendste Bauwerk dieser Stadt zu betrachten ist, den Dom zu St. Stephan. Keine der bis dahin bestehenden photographischen Aufnahmen bietet ein Bild, welches uns befriedigen könnte; alle kranken

daran, daß der Standpunkt zu hoch (daher die schönen Untersichten fehlen); der Hauptfehler aber bei allen ist der, daß die Proportionen nicht richtig erscheinen, so die Heidentürme zu massig, der hohe Turm, sowohl in seinem Verhältnis zum Ganzen als auch in seiner Entwicklung aus breiter, kräftiger Basis zur reichgegliederten schlanken Pyramide, unrichtig und unschön wirkt.

von Einzelbildern, deren jedes eine andere Perspektive hat, die aber, vermöge der komponierenden Tätigkeit unseres Denkkapparates, in unserer Vorstellung zu einem Bild mit einheitlicher Perspektive sich zusammenschließen.

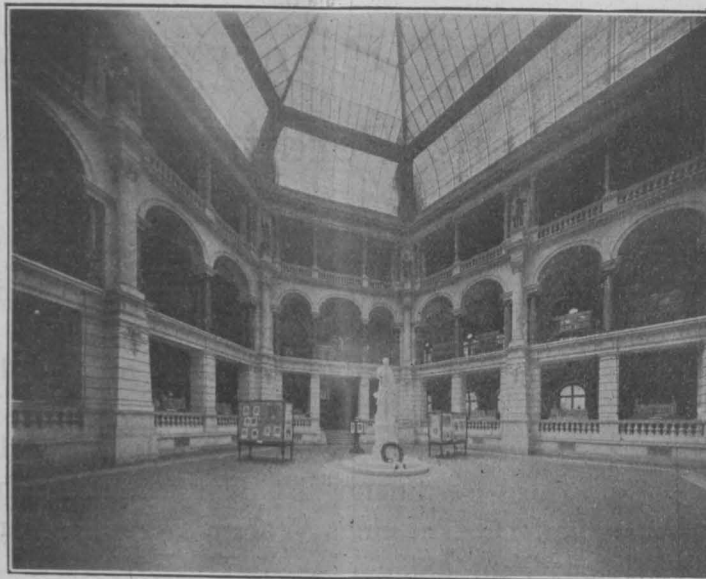


Abb. 1.



Abb. 2.



Meine Aufnahme (Taf. V) hat nach dem Beispiel des Dirk van Delen drei Hauptpunkte (und dem entsprechend vermehrte Fluchtpunkte). Der Hauptteil des Bildes, und zwar bis zum Beginne des Helms, wurde aufgenommen von dem Balkon im I. Stock des Hauses Goldschmiedgasse 1. Ich verwendete für eine 26/31 Platte ein Objektiv von relativ langer Brennweite (20 cm). Das Objektiv wurde nicht, wie üblich, mit der Achse senkrecht, sondern in einem Winkel von  $z. 80^\circ$  zur senkrecht verbliebenen Mattscheibe gestellt\*), eine Anordnung, welche den Vorteil bietet, daß die Vertikaldimensionen allmählich nach hinauf zu wachsen. Dies Anwachsen würde beim Helm schon übertrieben herauskommen, daher machte ich die Aufnahme des Helms aus größerer Höhe, vom obersten Stockwerk des genannten Hauses. Schließlich nahm ich den höchsten Teil des Turmes, vom Achteckgurt beginnend, aus größerer Entfernung.

Das Endergebnis dieser verschiedenen Manipulationen ist, wie man sieht, annähernd ein solches, als wäre eine Gesamtaufnahme in größerer Distanz erfolgt, als sie die bauliche Einschränkung des Stephansplatzes in Wirklichkeit zuläßt.

Um eine richtige Einschätzung meiner Neuerung auf dem Gebiete von Innenaufnahmen zu ermöglichen, gebe ich in Abb. 1 die Reproduktion nach einer mir von der Firma C. P. Goerz in Berlin zugesandten Photographie. Dieselbe wurde mit dem von genannter Firma erzeugten Hypergon hergestellt und hat ein Gesichtsfeld von  $z. 120^\circ$ . Man sieht hier, welche Ungeheuerlichkeiten entstehen, wenn auch, vom Standpunkte der optischen Gesetze, die Photographie als einwandfrei bezeichnet werden muß.

Meine Aufnahme vom Innern des Domes (Taf. VI), die ein Gesichtsfeld von  $115^\circ$  umfaßt, geschah in zwei Teilen, deren Reproduktion in kleinem Format ich in Abb. 2 wiedergebe. Der Standpunkt befand sich unterhalb der großen Orgel. Nach jedem der zwei Teilbilder wurde ein Diapositiv in der Weise erzeugt, daß beim Reproduzieren die Negative in horizontaler und vertikaler Richtung in einem solchen Winkel gegen die Objektivachse gestellt wurden, daß die beiden Hauptpunkte, welche sich auf den Originalnegativen in deren Mittel befinden, beim Hochaltar zu einem Hauptpunkte sich vereinigen. Nach den zwei Diapositiven, welche nunmehr, aneinandergefügt, ein Bild mit einheitlicher Perspektive ergeben, wurde sodann das Negativ für Taf. VI hergestellt.

Die oben angegebene Drehung der Originalnegative wurde in der horizontalen Richtung nicht vollständig durchgeführt; man erkennt dies daran, daß die Bänke nicht, wie in Wirklichkeit, in einer Linie stehen. Dies geschah in der Absicht, die sonst entstehenden Übertreibungen in der Perspektive zu vermeiden. Ich beobachtete hier ein ähnliches Vorgehen, wie es an einem Gemälde des berühmten Architekturmalers Karl Greb: „Grabmäler der Mansfelder in der Andreaskirche zu Eisleben“ (Kaiser Friedrich-Museum in Görlitz) ersichtlich.

Als technisch interessant sei zum Schluß noch erwähnt, daß ich bei den Originalaufnahmen der Innenansicht Magnesium-Blitzpulver für die Beleuchtung in Anwendung brachte, nachdem das Tageslicht im Mittelschiff völlig stumpf erscheint, seitdem in neuerer Zeit alle großen Fenster mit Glasmalereien versehen wurden.

\*) Siehe meine diesbezügliche Publikation in Eders „Jahrbuch“ 1888. Die Abblendung des Objektivs geschah im vorliegenden Falle auf F: 200.

## Die Hochwasserkatastrophe in Graz am 16. Juli 1913.

Von Dr. techn. Ing. Armin Schoklitsch, Konstrukteur an der Lehrkancel für Wasserbau der k. k. Technischen Hochschule in Graz.

### Allgemeines.

In den letzten Tagen des Juni und im Juli wurde Österreich-Ungarn mit Ausnahme weniger Landstriche von heftigen Regengüssen heimgesucht; fast schien es, als sollte Graz und seine Umgebung verschont bleiben, doch immer näher rückten die verheerenden Regen, immer enger zog sich eine Kette von Gebieten, die von katastrophalen Hochwässern verwüstet wurden, bis endlich am 16. Juli auch über die Umgebung von Graz völlig unerwartet wolkenbruchartige Gewitter niedergingen. Besonders die östlich von der Mur gelegenen Gebiete waren die Schauplätze der heftigsten hier bisher beobachteten Niederschläge. Die Bäche des Niederschlagsgebietes, die zu normalen Zeiten nur armselige Wasseradern sind, schwellen binnen wenigen Stunden zu brausenden Wildbächen an, die alles, was ihnen im Wege stand, teils zerstörten, teils mit sich fortrissen. Besonders die auch das Stadtgebiet durchziehenden Bäche, der Krois-, Stifting- und Ragnitzbach, führten solche Wassermengen, daß sie die Straßen überfluteten, katastrophale Schäden verursachten und sogar zwei Menschenleben forderten. Im folgenden soll nun eine eingehende Schilderung des Hochwassers dieser Bäche gegeben werden; die nötigen Vorarbeiten wurden, um möglichst rasch ans Ziel zu gelangen, unter Beihilfe einer größeren Anzahl von Hörern der Wasserbaukurse der hiesigen Technischen Hochschule in den ersten Tagen nach dem Hochwasser durchgeführt. Die Erhebungen der Regenmengen des ganzen Gebietes leitete Herr Professor Dr. Ph. Forchheimer, während die übrigen Messungen vom Verfasser durchgeführt wurden. Zur Erleichterung der Aufnahme wurden vom Stadtbauamte Pläne des betreffenden Gebietes in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt.

### Das Niederschlagsgebiet.

Von den von Nord-Osten dem Stadtgebiet zustrebenden Bächen vereinigen sich an der Stadtgrenze der Stiftingbach und der Ragnitzbach zum sogenannten Leonhardbach, der im Stadtgebiet noch den Kroisbach aufnimmt; von hier ab bis zur Mündung in die Mur führt das Gewässer den Namen Grazbach. Abb. 1 gibt ein Bild des Niederschlagsgebietes sowie der Verteilung des Waldes über dasselbe, während die Tabelle über die Größenverhältnisse Auskunft gibt.

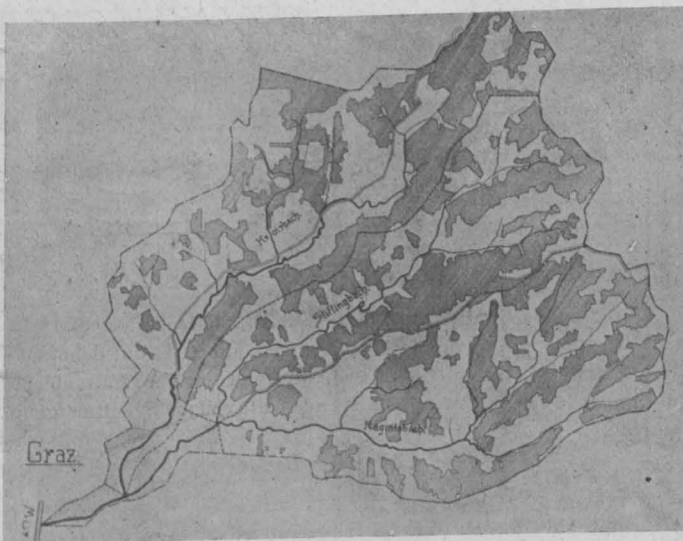


Abb. 1. Verteilung des Waldes über das Niederschlagsgebiet der Bäche.

Die Niederschlagsgebiete der Bäche sind schmale, ziemlich gleich beschaffene Streifen, die fächerartig aneinanderliegen, die Hänge sind ziemlich steil, fallen im Mittel mit etwa 8 bis 10%; das ganze Gebiet ist von einer großen Zahl von kleinen, permanenten Wasserläufen so durchzogen, daß das Regenwasser höchstens 600 bis 800 m im Terrain zu fließen hat.

Bachgebiet	Niederschlagsgebiet km <sup>2</sup>	Hievon		
		Wald km <sup>2</sup>	villenartig verbaut km <sup>2</sup>	geschlossen verbaut km <sup>2</sup>
Kroisbach . . . . .	16.8	5.8	0.7	0.5
Stiftingbach . . . . .	11.4	5.4	—	—
Ragnitzbach . . . . .	15.2	5.8	—	—
Leonhardbach . . . . .	0.8	—	0.5	0.3
Grazbach . . . . .	0.4	—	—	0.4
Summe . . . . .	44.6	17.0	1.2	1.2

material und dieselbe Profilform; von Parzelle zu Parzelle wechseln hier Mauern, Bohlwände, Rasenböschungen mit und ohne Baumwuchs, flach und steil, Waschbrücken und Treppen mit all den schädlichen Vorsprüngen und Nischen miteinander ab. Zu all dem kommen die vielen, niedrigen und unzweckmäßig gebauten Brücken, zum großen Teil aus Holz und am Leonhardbach bei den Kasernen noch zwei dem Militärärar gehörige ziemlich verwahrloste Holzwehre, die zum Aufstau des Pferdeschwemmwassers dienen.

Etwa dort, wo die villenartige Verbauung in die geschlossene übergeht, beginnt die Einwölbung des Kroisbaches und des Leonhardbaches. Die Mauerung ist in Bruchstein sehr glatt ausgeführt, die Sohle betoniert; dasselbe gilt vom oberen Teil des Grazbaches, während der untere Teil in Eisenbeton gestampft ist, mit einer Sohle aus Klinkern.

Die Gefälle der Bäche sind durchwegs sehr groß zwischen 6 und 10‰, die unterste Strecke des Kroisbaches fällt sogar mit 18.6‰.

Die Verteilung des Niederschlages und die Regenmenge.

Die Katastropheschen in Graz zunächst ganz unerklärlich, da es hier nicht ungewöhnlich stark geregnet hatte und die Ombrometerstationen des hydrographischen Zentralbureaus in Graz, Nestelbach, Gleisdorf, Weiz, Passeil und Krottendorf, die im überregneten Gebiete stehen, nur Regenmengen zwischen 43 und 83 mm registrierten und durch so geringe Regenmengen doch kein solches Hochwasser verursacht werden konnte. Wieviel Regen im Niederschlagsgebiet des Grazbaches gefallen war, ließ sich vorerst nicht sagen, da hier keine Ombrometer stehen. Aufklärung brachte erst eine von Professor Ph. Forchheimer\*) geleitete Nachforschung in jenem Gebiet, welches um die früher erwähnten Ombrometer-Stationen herum verteilt ist;

hiebe bei wurden Gefäße aufgesucht, die sich während des Regens gefüllt hatten. Bei der starken Besiedelung des Gebietes und der regen Bautätigkeit daselbst gelang es nach mühevoller Arbeit, 83 Niederschlagshöhen ziffermäßig festzustellen, die sich über eine Fläche von etwa 180 km<sup>2</sup> verteilen und die sich an den von den Wolkenbrüchen am stärksten heimgesuchten Stellen am dichtesten aneinanderreihen. Auf Grund dieser Regenhöhen sowie der übrigen gesammelten Daten zeichnete der Studierende H. Ebner eine Regenkarte, in der er behufs Ermittlung der Niederschlagsmenge Gebiete mit einem gleichen mittleren Niederschlag umgrenzte. Er erhielt auf diese Weise folgende Regenmengen:

	Gebietsgröße	Niederschlagsmenge
Stiftingbach . . . . .	11.4 km <sup>2</sup>	3,346.000 m <sup>3</sup> ,
Ragnitzbach . . . . .	15.2 km <sup>2</sup>	4,024.000 m <sup>3</sup> ,
Leonhardbach bis zum Beginn der Einwölbung . . . . .	0.8 km <sup>2</sup>	80.000 m <sup>3</sup> ,
Zusammen . . . . .	27.4 km <sup>2</sup>	7,450.000 m <sup>3</sup> .

\*) „Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien“.

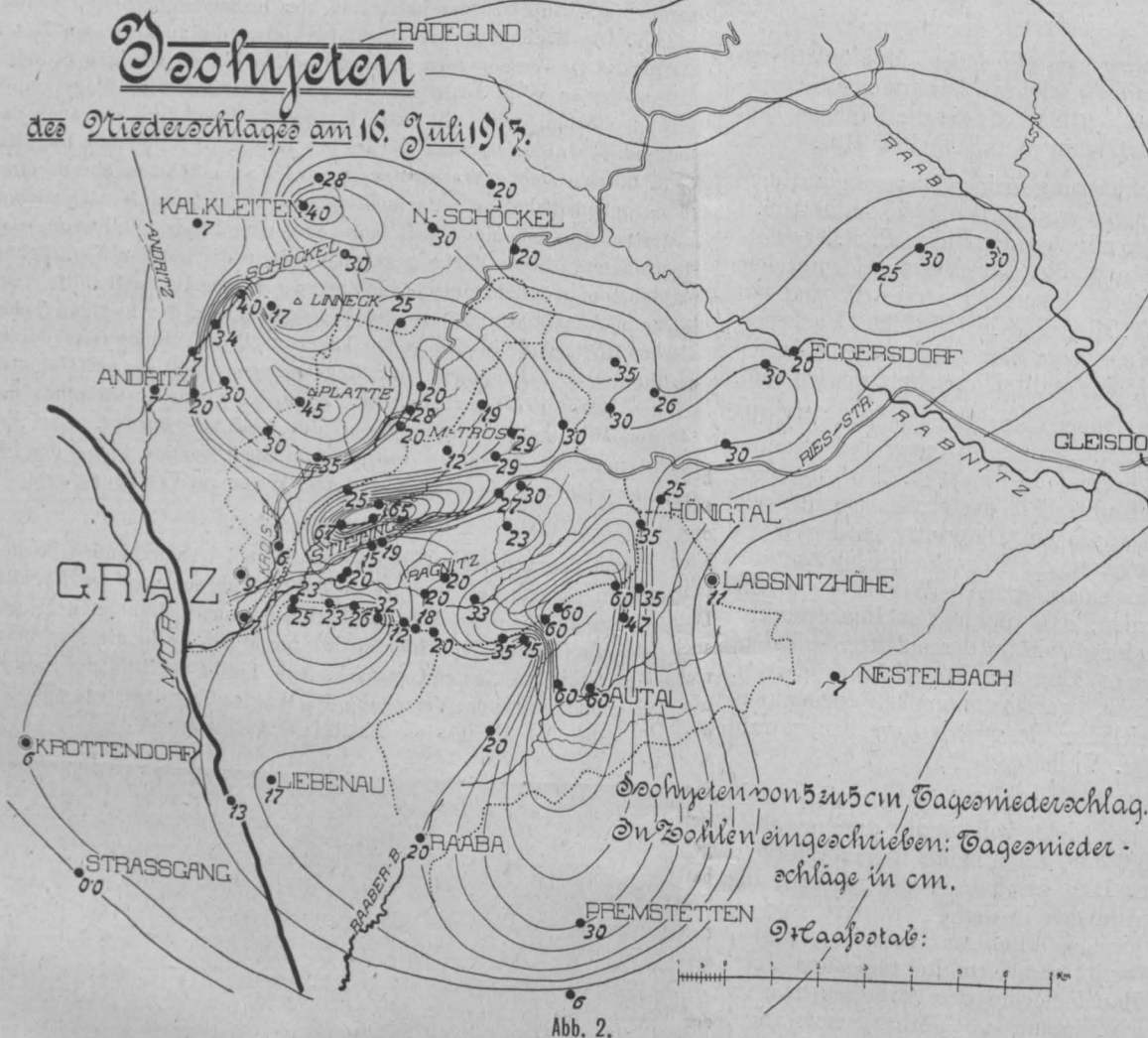


Abb. 2.

In geologischer Hinsicht besteht das Niederschlagsgebiet bis an die Stadtgrenze aus tertiären Ablagerungen, die teils auf Schöckelkalk, teils auf Semriacher Schiefer lagern, während der im Stadtgebiet von Graz liegende Teil hauptsächlich aus diluvialen Schotter gebildet erscheint.

#### Beschreibung der Bachläufe.

Äußerst ungünstig für die Abfuhr großer Wassermengen sind die Bachprofile in den dichter bewohnten Gebieten der Umgebung von Graz; so sind im Stiftingtale selbst Wohnhäuser mit geradezu leichtsinniger Sorglosigkeit unmittelbar ins Bachbett gebaut worden, an Stellen, wo das gegenüberliegende Ufer aus steilem Felsen besteht. Fast alle Anrainer der Bäche in der Umgebung von Graz haben im Laufe der Zeit ihnen Vorteil bringende Änderungen, bezw. Neubauten, wie Betteinwärtssetzen der Uferbohlwände, Einbau von Waschbrücken mit Stauvorrichtungen usw., durchgeführt, wodurch die Profile teils verengt, teils plötzlich erweitert wurden; an den den Landgemeinden zugehörigen Ufern findet man kaum auf 50 m dasselbe Uferbau-



Später wurde auf Grund der erwähnten Karte vom Verfasser eine neue gezeichnet, indem ohne Rücksicht auf die übrigen Daten, den ziffermäßig ermittelten Regenhöhen entsprechend, ein Schichtenplan für Niederschlagshöhen von 5 zu 5 cm entworfen wurde (Abb. 2). Mit Benutzung dieses Schichtenplanes ergaben sich die folgenden von den Ebnerschen nur unbedeutend abweichenden Regenmengen:

Stiftingbach . . . . .	3,255.000 m <sup>3</sup> ,
Ragnitzbach . . . . .	4,290.000 m <sup>3</sup> ,
Leonhardbach bis zum Beginn der Überwölbung . . . . .	95.000 m <sup>3</sup> ,
Zusammen . . . . .	7,640.000 m <sup>3</sup> .

Als der Wahrheit sehr nahekommend, betrachtet Ph. Forchheimer das Mittel aus beiden Berechnungen, das sind die nachfolgenden Regenmengen:

	Regenmenge	Mittlere Regenhöhe
Stiftingbach . . . . .	3,300.500 m <sup>3</sup>	28.9 cm,
Ragnitzbach . . . . .	4,157.000 m <sup>3</sup>	27.3 cm,
Leonhardbach . . . . .	87.500 m <sup>3</sup>	11.0 cm,
Alle drei Bäche zusammen . . . . .	7,545.000 m <sup>3</sup>	27.5 cm.

Für das ganze Niederschlagsgebiet des Leonhardbaches entwarf Ph. Forchheimer die nachstehende Tafel, die näherungsweise angibt, wieviel vom Gesamtniederschlag jeder Stelle in den einzelnen Stunden gefallen war.

G e g e n d	S t u n d e				Halbe Stunde 4—4½
	3—4	4—5	5—6	6—7	
Unt. Stiftingtal . . . . .	0.1	0.3	0.5	0.1	0.15
Stiftingtal im allg. . . . .	0.4	0.4	0.2	—	0.2
Schaftal . . . . .	0.2	0.4	0.3	0.1	0.2
Ries . . . . .	0.5	0.3	0.2	—	0.25
Innere Ragnitz . . . . .	0.5	0.3	0.2	—	0.25
Neudörfelal . . . . .	0.2	0.4	0.3	0.1	0.2
Lustbühl . . . . .	0.1	0.4	0.4	0.1	0.2
Äußere Ragnitz . . . . .	0.1	0.4	0.4	0.1	0.2

Hervorzuheben sind die großen Regenhöhen, die im Stiftingtal 60 und sogar 67 cm erreichten; aus der Regenhöhe von 67 cm geht eine größte Heftigkeit von 4.5 mm/Min. hervor. Solche heftige Regen wurden auch schon an anderen Orten beobachtet, zum Beispiel am 28. Mai 1904 in Villach (4.38 mm/Min.), aber noch nirgends solche von so langer Dauer.

Diese heftigen Regen hatten zur Folge, daß aus dem kleinen Gebiet des Leonhardbaches selten große Wassermengen durch die Stadt zum Abfluß kamen.

#### Der Abflußvorgang und die Wassermenge.

Typisch und im ähnlichen Umfange noch nicht oft beobachtet war der Abflußvorgang. Um etwa 3 Uhr nachmittags setzten im ganzen Gebiet gleichmäßig heftigere Regen ein, in deren Folge in den Bachläufen das Wasser zunächst allmählich zu steigen begann. Als sich gegen 4 Uhr der Regen in einen Wolkenbruch verwandelte, kamen große Wassermassen über die Hänge zu Tal. Bauern erzählten, daß man sehen konnte, wie von Meter zu Meter das abströmende Wasser tiefer wurde; wenige Meter von der Wasserscheide zwischen Stifting und Ragnitzbach wurden zum Beispiel schon junge Obstbäume entwurzelt. So kam es, daß die Bäche jetzt sehr rasch anschwellen; die Wassermassen brachten große Mengen von Heu, Sträuchern und Bäumen mit in die Bachbette. Bald verhängte sich ein Baum an irgendeinem Hindernis; nun war die Durchflußweite verringert, kleinere Bäume und Strauchwerk, ja zuletzt sogar Laub und Gras blieben hängen; es bildete sich so eine Verklauung, die solange Wasser anstaute, bis sie vom rasch anwachsenden Wasser unterkolkt und zum Einsturz gebracht wurde. Von der Bruchstelle schoß eine sogenannte „Dammbruchwelle“ vor; ihr Kopf bestand aus einem Gemisch von Wasser und Holz (zum Großteil von der durchrissenen Verklauung herrührend). Meist schon wenige hundert Meter weiter unten entstand eine neue Verklauung und es spielte sich der eben geschilderte Vorgang von neuem ab. So stieg auch der Wasserstand

ruckweise an, während die großen Stauwassermassen langsam gegen die Stadt vorrückten, immer durch Teile des Durchflusses vermehrt.

Deutlich kommen diese Verklauungsstellen in den Längenprofilen der Höchstwasserstände zum Ausdruck; die nebenstehende Abb. 3 stellt zum Beispiel jenes des Leonhardbaches dar. Hervorzuheben ist, daß die Spiegellinie nicht, wie in den meisten Längenprofilen, Wasserstände darstellt, die zugleich auftraten, sondern ein Bild der höchsten, während des Hochwassers überhaupt aufgetretenen Wassertiefen gibt.

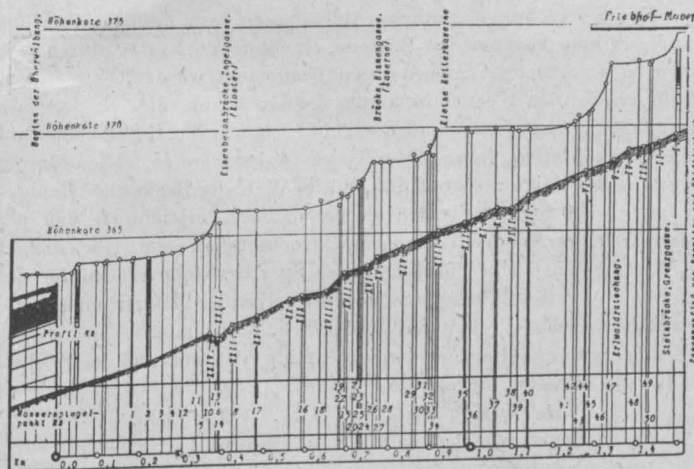


Abb. 3. Hochwasserstände des Leonhardbaches am 16. Juli 1913.

Der letzte und weitaus größte dieser durch Verklauungen hervorgerufenen Stauseen entstand vor 6 Uhr vom Ursulinenkloster aufwärts bis gegen die Kasernen hin; die Verklauung war hier bei der über den Bach führenden Eisenbetonbrücke anschließend an die Klostergartenmauern und den gegenüber befindlichen Villengärten (mit jüngerem Fichtenbestand) entstanden. Als um 6 Uhr der Durchfluß des Leonhardbaches sprunghaft in die Höhe ging, stieg auch der Spiegel dieses Stausees derart an, daß die Klostermauern nicht mehr standhalten konnten; um 6 Uhr 5 Min. stürzten sie ein und eine mächtige Welle schoß von hier in gerader Richtung gegen die Herz-Jesukirche vor.

Um dieselbe Zeit kam das erste Wasser aus dem Bachbett auf die Straßen (die Verklauung bei der Eisenbetonbrücke war um diese Zeit auch von den Fluten durchrissen und die Brücke zum Einsturz gebracht worden) und schon 15 Min. später, also um 6 Uhr 20 Min., hatte das Wasser im Gebiete der Herz-Jesukirche seinen höchsten Stand erreicht. Bis gegen 7 Uhr hielt es sich fast unverändert hoch; nach 7 Uhr begann es erst langsam, dann immer rascher zu fallen, so daß um ¾ 8 Uhr die Straßen wieder hochwasserfrei waren.

Während des Höchststandes des Wassers konnte nur ein Teil der Wassermassen durch den überwölbten Leonhardbach (die Überwölbung beginnt in der Sparbersbachgasse in der Nähe der Herz-Jesukirche) abziehen, während ein fast ebenso großer Teil durch die Morellenfeldgasse, Sparbersbachgasse und Nibelungengasse in die Stadt strömte.

Die Ermittlung des größten Durchflusses sowie der gesamten abgeflossenen Wassermengen gestaltete sich ziemlich schwierig, da erst nach langwierigen Umfragen bei nahe am Bach wohnenden Personen die Wasserstände zu verschiedenen Zeiten ermittelt werden konnten. Solche Angaben wurden möglichst oft überprüft und es zeigte sich, daß die verschiedenen Daten mit wenigen Ausnahmen zutreffend waren. Daß so viele Personen die maßgebenden Zeiten genau angeben konnten, mag auf die gute Sichtbarkeit der Herz-Jesukirchen sowie darauf zurückzuführen sein, daß gerade knapp vor Beginn der Straßenüberschwemmung in vielen Betrieben Arbeitsschluß (6 Uhr) war; diese beiden Umstände boten bei der Zeitbestimmung Festpunkte, so daß meist nur kleine Zeiträume einzuschätzen waren. Als Wasserstandsmarken wurden zumeist auffallendere Stellen der Bettwandung angegeben oder es wurde von solchen Punkten der Abstand des Wasserspiegels abgeschätzt. Nach Ablauf des Hochwassers waren in den überwölbten Strecken der Bäche die Höchstwasserstände deutlich

erkennbar. Die Berechnung ergab als maximale Durchflüsse der überwölbten Strecken

im Kroisbache . . . . .	56.5 m <sup>3</sup> /Sek.,
im Leonhardbache . . . . .	113.0 „
im Gräzbach . . . . .	130.0 „

Der Höchststand im Kroisbache trat um mehr als eine Stunde früher auf als jener im Leonhardbache; es ergibt daher die Differenz der oben berechneten Durchflüsse vom Gräzbach und Kroisbach nicht die Wasserführung des überwölbten Leonhardbaches.

Um die größte sekundliche Abflußmenge aus dem Gebiete der Herz-Jesukirche rechnen zu können, mußten noch die durch die Straßen abgeflossenen Wassermengen festgestellt werden. Zu diesem Behufe wurde das Überschwemmungsgebiet durch die Naglergasse gegen Westen abgegrenzt und die Profile sowie die Gefälle der drei Straßen unmittelbar unter dieser Gasse aufgenommen. Die für die Wassergeschwindigkeitsberechnung nötige Wahl der Bazinschen Rauigkeit mit  $\gamma = 1$  für die Straßen wurde dadurch erleichtert, daß ein damaliger Hörer\*) der Technischen Hochschule beim Höchststand des Wassers um 6 Uhr 20 Min. in der Sparbersbachgasse (unter der Naglergasse) durch Abstoppen vorüberstrebender Holztrümmer die Oberflächengeschwindigkeit mit 3.80 m/Sek. bestimmte.

So ergab zum Beispiel die Berechnung, daß während des Höchststandes des Wassers, durch die

Morellenfeldgasse . . . . .	3.9 m <sup>3</sup> /Sek.,
Sparbersbachgasse . . . . .	37.6 „
Nibelungengasse . . . . .	32.1 „
Zusammen . . . . .	73.6 m <sup>3</sup> /Sek.

abgefließen waren und daß der größte Abfluß aus dem Gebiete der Herz-Jesukirche, mithin  $113 + 73.6 = 186.6$  m<sup>3</sup>/Sek. betragen hat. Das Wasser der Morellenfeldgasse und Nibelungengasse ging bis auf geringfügige Mengen zur Füllung der angrenzenden Keller, tieferliegenden Straßen und Gärten auf. Vom Wasser der Sparbersbachgasse füllte ebenfalls ein Teil die Keller der Häuser und die Gärten, es flossen aber auch außerdem zur Zeit des Höchststandes durch die

Münzgrabenstraße . . . . .	4.60 m <sup>3</sup> /Sek.,
Brockmannngasse . . . . .	16.70 „
Zusammen . . . . .	21.30 m <sup>3</sup> /Sek.

in das Gebiet des Steyrergassenhauptkanales. Die Wassermenge, die durch die Straßenkanäle in die überwölbten Bäche einfloß, blieb in allen Gassen gering, da fast alle Gitter sich mit Heu und Schlamm verstopften.

Bevor nun der Verlauf des Abflusses des Leonhardbaches aus dem Gebiete der Herz-Jesukirche und damit auch der gesamten abgeflommenen Wassermenge dargestellt werden kann, ist noch eine kleine Betrachtung über das Einstürmen des Wassers aus dem offenen in das überwölbte Profil des Leonhardbaches nötig. In Abb. 4 ist der

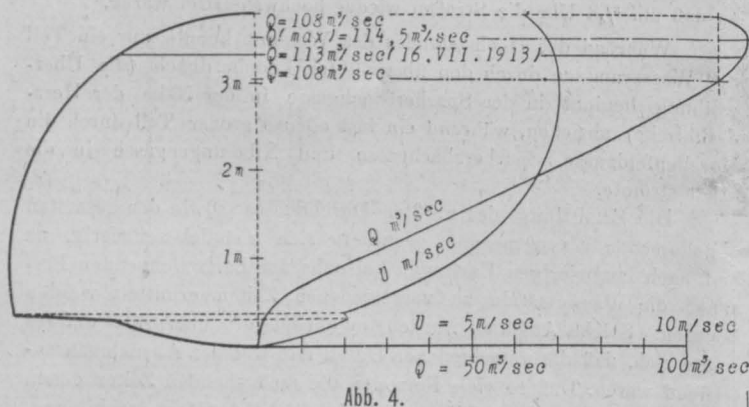


Abb. 4.

Zusammenhang zwischen Durchfluß und Wasserstand im Wölbungsprofil dargestellt; der größte Durchfluß ergibt sich mit 114.5 m<sup>3</sup>/Sek.; diese Wassermenge fließt im Profil, wenn sie einmal hineingelangt ist; bei der vorliegenden Anordnung des Gewölbeportales konnte diese Wassermenge aber erst einströmen, als der Gewölbescheitel 2.10 m unter Wasser stand; das Wasser floß gegen das Portal mit einer Geschwindigkeit von höchstens  $U = 2$  m/Sek., so daß der ideale Wasser-

\*) Ing. K. Pinter.

spiegel über dem Scheitel

$$\left(2.10 \text{ m} + \frac{U^2}{2g}\right) = 2.30 \text{ m}$$

stand. Die in das Portal eingeflossene Wassermenge  $Q$  m<sup>3</sup>/Sek. läßt sich nun aus der Formel

$$Q = \mu F \sqrt{2gH}$$

berechnen, worin  $\mu$  einen Koeffizienten,  $F$  die Profilfläche im m<sup>2</sup> und  $H$  genügend genau den Abstand des Schwerpunktes des überwölbten Profiles vom ideellen Spiegel in m bedeutet. Im vorliegenden Fall ist

$$Q = 113 \text{ m}^3/\text{Sek.}, \quad F = 17.21 \text{ m}^2, \quad H = 4.40 \text{ m},$$

so, daß sich der Ausflußkoeffizient

$$\mu = 0.70$$

aus der Formel ergibt. (Bis zur Höhe des Gewölbescheitels hat das offene Profil einen ungefähr 2.5 mal so großen Querschnitt als das überwölbte.) Nach dieser Formel wurden die Durchflüsse im überwölbten Profil für die von Augenzeugen angegebenen Wasserstände über dem Gewölbescheitel zu den verschiedenen Zeiten berechnet. Die Berechnung der übrigen Durchflüsse bei den niedrigeren Wasserständen erfolgte nach der bekannten Bazinschen Formel

$$Q = F \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}} \sqrt{JR}.$$

Aus dem vom Verfasser selbst um 7 Uhr 40 Min. abends in Profil XXI festgestellten Wasserstand ergibt sich ein Durchfluß von 99.90 m<sup>3</sup>/Sek., dem 105 m<sup>3</sup>/Sek., nach dem von anderen Augenzeugen angegebenen Wasserstände (beim Beginn der Überwölbung) gerechnet, gegenüberstehen; die Übereinstimmung ist jedenfalls sehr gut.

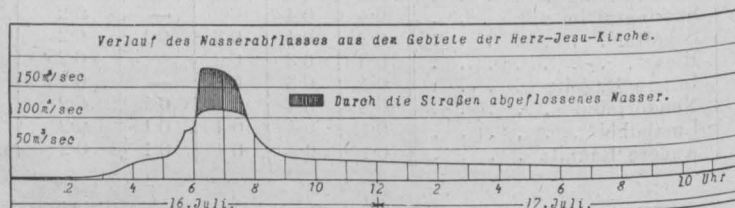


Abb. 5.

Abb. 5 stellt den Verlauf des Wasserabflusses aus dem Gebiete der Herz-Jesukirche dar; vom Beginn des schwereren Regens um 3 Uhr nachmittags bis 10 Uhr nachts waren 1.67 Mill. m<sup>3</sup> abgeflommen; hiezu sind noch rund 30.000 m<sup>3</sup> zu rechnen, die nach Ablauf der Straßenüberschwemmung in den tieferliegenden Teilen dieses Gebietes zurückgeblieben waren und in den nächsten Tagen teils versickerten, teils abgepumpt worden waren. Die Abflußmenge bis 10 Uhr nachts des 16. Juli beträgt demnach 1.7 Mill. m<sup>3</sup>.

Um 10 Uhr nachts hatten auch die schwachen Regen, die den Wolkenbrüchen um 7 Uhr abends gefolgt waren, aufgehört; von dieser Zeit an genügt die Ablaufmengenkurve einem von J. Boussinesq\*) für das Versiegen von Quellen aufgestellten Gesetz. Um 10 Uhr betrug der Durchfluß noch 31 m<sup>3</sup>/Sek.; er nimmt von da nach der Gleichung

$$q = A e^{-at} = 32 e^{-0.000013 t}$$

ab, in der  $t$  in Sek. einzusetzen ist. Von der gesamten, am Nachmittag des 16. Juli gefallenen Regenmenge verdunstet ein Teil, der andere fließt durch die Bäche ab. Bis das letzte Wasser dieses Regens durch die Bachläufe abgeflommen sein wird, wird ein unendlich langer Zeitraum verstreichen.

Die Wassermenge, die ab 10 Uhr nachts des 16. Juli bis nach Verstreichen dieses unendlich langen Zeitabschnittes abfließt, beträgt

$$Q = \int_0^{\infty} q dt = \int_0^{\infty} A e^{-at} dt = \left[ -\frac{A}{a} e^{-at} \right]_0^{\infty} = \frac{A}{a} = \frac{32}{0.000013} = 2.5 \text{ Mill. m}^3$$

und die gesamte Wassermenge, die vom Regen des 16. Juli überhaupt abfließt:

$$1.7 + 2.5 = 4.2 \text{ Mill. m}^3$$

\*) „Comptes rendus des sciences de l'académie des sciences“. Paris 137 (1903), S. 5. „Journ. de math.“ (5) 10 (1904), S. 17. — Ph. Forchheimer, „Hydraulik“. Leipzig 1914, S. 466.



oder 55% der gesamten Regenmenge. 45% der Regenmenge müßten verdunsten; diese Menge erscheint groß, bedenkt man aber, daß nach Versuchen von Matthieu\*) und Riegler\*\*) Moos bis zu 45% und Bäume bis zu 25% des Regens zurückhalten und daß ja das ganze Gebiet dicht bewachsen ist, so wird diese Menge erklärlich.

Das Gebiet zwischen der Naglergasse und der Engalgasse bildete bei der Katastrophe ein großes Rückhaltebecken, es ist daher der größte Zufluß in dieses Gebiet (durch das Profil Engalgasse) von dem früher berechneten größten Abfluß (durch das Profil Naglergasse) wohl zu unterscheiden. Ersterer war bedeutend größer, er ließ sich aber aus den aufgenommenen Querprofilen nicht rechnen, da, wie ein Blick in die Längenprofile lehrt, durchwegs nur Stauwasserstände gemessen werden konnten. Da nun gerade die Kenntnis des maximalen Zuflusses von bedeutendem Interesse ist, wurde eine möglichst genaue Schätzung wie folgt durchgeführt.

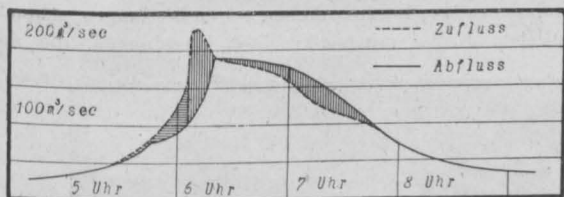


Abb. 6.

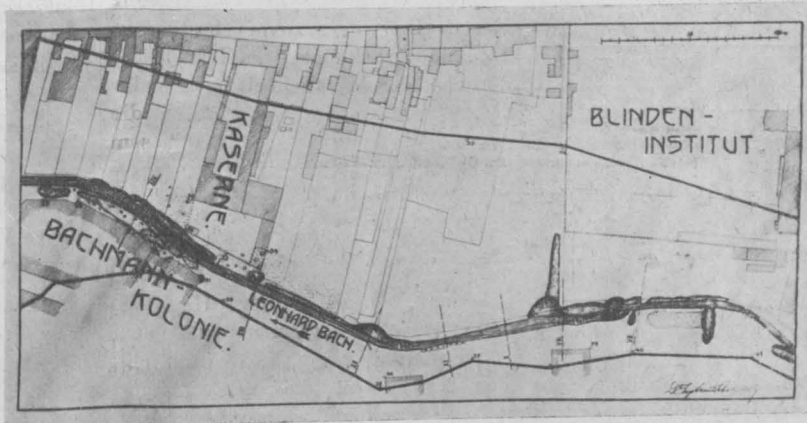


Abb. 9.



Abb. 7.

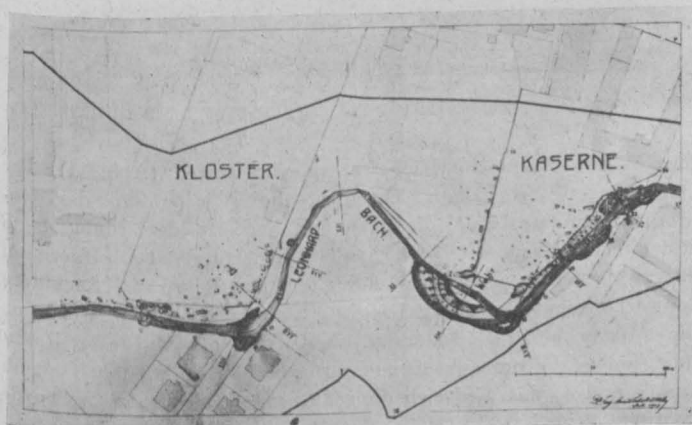


Abb. 8.

Zahlreiche Augenzeugen berichteten, daß im Gebiete der Herz-Jesukirche (bis zur Naglergasse) das Wasser in einem Zeitraum von etwa 15 Min. bis auf seinen Höchststand gestiegen ist; es mußte, damit im genannten Gebiete der Wasserspiegel seinen höchsten Stand erreichte, dieses mit einem Aufwand von rund 100.000 m³ aufgefüllt werden. Nun brach zur selben Zeit, als das erste Wasser aus dem Bachbett auf die Straßen geflossen war, wie schon erwähnt, vom Kloster die Dammbruchwelle gegen die Herz-Jesukirche herein und

\*) „Météorologie comparée agricole et forestière“. Paris 1878.

\*\*) „Mitteilungen a. d. forstl. Versuchswesen Österreichs“ von A. v. Seckendorf, Wien 1878, II. Heft, S. 234.

brachte in kürzester Zeit etwa 30.000 m³; dieses Wasser war oberhalb des Klosters zu einer Zeit angestaut und dem Unterlauf entzogen worden, in der der Zufluß im Steigen war, seinen höchsten Stand aber noch nicht erreicht hatte. Es verbleiben demnach nur 100.000 — 30.000 = 70.000 m³, die sich aus dem Bache um die Zeit seines Höchststandes zur Auffüllung ins bewußte Gebiet in einer Zeit von etwa 15 Min. ergossen haben mußten. Über die zeitliche Verteilung dieser Menge werde die Annahme gemacht, daß sie nach einer

parabelähnlichen Kurve stattgefunden habe, deren Scheitel gegenüber jenem der Parabel derart seitlich verschoben ist, daß schon der Abszisse „3 Min.“ die größte Ordinate von 113 m³/Sek. entspricht. Da nun um 6 Uhr 20 Min. der Abfluß seinen Größtwert erreicht hatte, muß zu dieser Zeit der Wasserspiegel am höchsten gestanden und überdies Zufluß gleich Abfluß gewesen sein, so daß nach obiger Annahme, wenn die Ordinaten im Einklange mit dem eben Gesagten über die Abflußkurve aufgetragen werden, sich etwa nebenstehender Verlauf (Abb. 6) des Zulaufes bis zum Augenblicke, in dem Zulauf und Ablauf gleich sind, ergibt. Von diesem Zeitpunkt an nahm der Zulauf bis gegen 7 Uhr weiter langsam, dann aber rascher, entsprechend dem Verlauf des Ablaufes, ab; um 7 Uhr 45 Min. waren die Straßen, wie schon erwähnt, hochwasserfrei. Im Einklange damit wurde der weitere Verlauf des Zulaufes derart eingezeichnet, daß die beiden vertikal schraffierten Flächen auch noch gleichen Inhalt besitzen. Die horizontal schraffierten Flächen stellen das Wasser der Dammbruchwelle dar; zufällig ist ungefähr die gleiche Menge nach Verlauf der Anschwellung, wie schon früher betont, aus den tieferliegenden Gebietsteilen, nicht abgeflossen, sondern teils versickert und



Abb. 10.

teils abgepumpt worden. Die Linie in Abb. 6 zeigt den wahrscheinlichen Verlauf des Zuflusses, dessen Höchstwert in der Sekunde 223 m³ erreichte. Die Niederwassermenge beträgt ungefähr 0,3 m³/Sek., der größte Durchfluß betrug demnach die 743fache Niederwassermenge.

Von Wichtigkeit wäre es auch noch gewesen, die Zeiten des Eintreffens des Scheitels der Hochwasserwellen am Zusammenfluß der beiden Bäche festzustellen; bedauerlicherweise ließ sich trotz zahlreicher Erkundigungen diese Zeit nicht bestimmen, da durchwegs die Wassertiefen in der Nähe der Gehöfte oberhalb der Verklausungen, die während des Anstieges des Durchlaufes entstanden waren, bedeutend größer waren als jene des größten Durchflusses, der, nach-

dem die Verklausungen schon vor Eintritt des Höchststandes durchrissen worden waren, fast ungehindert zum Abflusse gelangen konnte; demgemäß bieten die Angaben über die Zeit des Höchststandes des Wassers keinen Anhaltspunkt für die Zeit des Durchganges des Wellenscheitels. Aus den zahlreichen Angaben konnte unzweifelhaft nur festgestellt werden, daß der Scheitel des Hochwassers aus dem Stiftingtale etwas früher eintraf als jener aus dem Ragnitztale und daß die bedeutend größeren Wassermengen aus dem Stiftingtale gekommen waren.

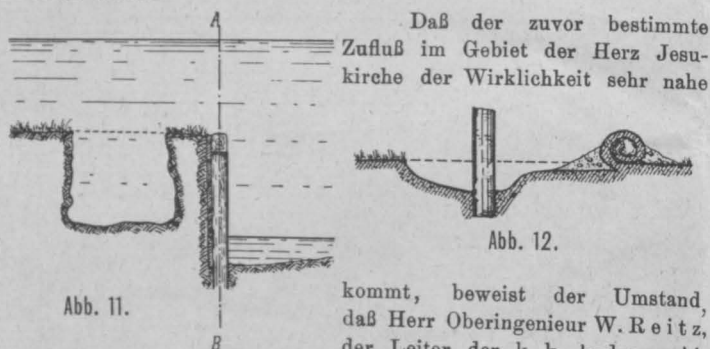


Abb. 11.

Abb. 12: Querschnittsdiagramm des Hochwassers in der Schillerstraße bei der Herz-Jesu-Kirche. Es zeigt den Wasserstand (gestrichelte Linie) und die Straßentiefe (durchgezogene Linie). Die Beschriftung oben lautet: 'Daß der zuvor bestimmte Zufluß im Gebiet der Herz Jesu-kirche der Wirklichkeit sehr nahe kommt, beweist der Umstand, daß Herr Oberingenieur W. Reitz, der Leiter der k. k. hydrographischen Landesabteilung, aus den Aufnahmen, die vom Landesbauamte im Stifting- und Ragnitztale durchgeführt worden waren, die Höchstwasserführung des Stiftingbaches mit 122 m³/Sek. und jene des Ragnitzbaches mit 96 m³/Sek., sowie unter der Annahme, daß die beiden Bäche gleichzeitig kulminierten, einen Höchstdurchfluß des Leonhardbaches von 218 m³/Sek. mit einem mittleren Fehler von + 14 m³/Sek. ermittelte.'

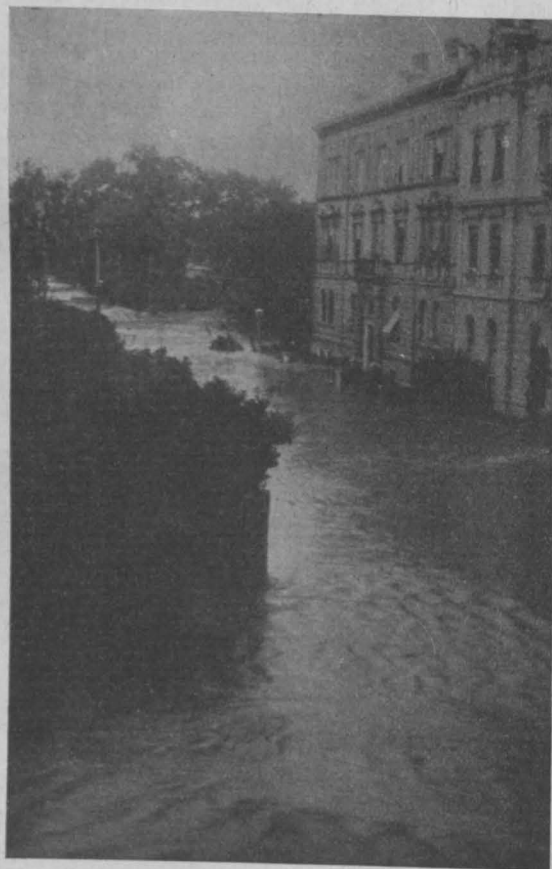


Abb. 13. Das Hochwasser in der Schillerstraße bei der Herz-Jesu-Kirche.

Es liegt zwar zwischen der Kulmination der beiden Bäche ein kleiner Zeitraum (etwa 15 bis 20 Min.), dessenungeachtet dürfte der Höchstabfluß des Leonhardbaches von der Summe jener der beiden obenerwähnten Bäche kaum wesentlich abweichen.

Endlich sei noch erwähnt, daß entsprechend den obigen Durchflüssen der auf 1 km² bezogene größte Abfluß im

Stiftingtal . . . . .	10.7 m³/Sek./km²,
Ragnitztal . . . . .	6.3 "
im Gesamtgebiet des Leonhardbaches . . . . .	8.1 "
betragen hat.	

#### Die Verwüstungen.

Gegenstand der Beschreibung sollen nur die vom Standpunkte des Ingenieurs interessanten Verwüstungen sein. In den ersten regenfreien Tagen wurden sämtliche vom Hochwasser verursachten Veränderungen an den Bachufern in Graz und Umgebung, soweit sie von Interesse sind, tachymetrisch aufgenommen und in die vom Stadtbauamt zur Verfügung gestellten Pläne (1:625) eingezeichnet; eine starke Verkleinerung der Leonhardbachstrecke ist in den Abb. 7 bis 9 wiedergegeben. Abb. 10 gibt eine Übersicht über das überschwemmte Stadtgebiet. Die Orte der Verklausungen und großen Stauungen ergeben sich aus den Längenprofilen. Der Grund für die meisten Auskolkungen ist durch die in den Plänen dargestellten örtlichen Verhältnisse erklärt; hervorzuheben wären die langen, schmalen, rohrgrabenähnlichen Kolke mit senkrechten Wandungen, die meist

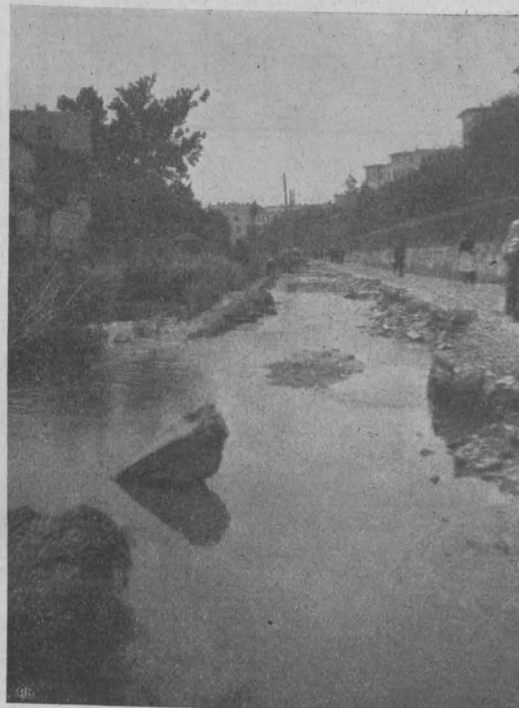


Abb. 14. Rohrgrabenähnliche Auskolkung auf der Straße längs des Stiftingbaches.

auf den Wegen längs der Bäche entstanden waren (Abb. 11). Ihr Entstehen\*) ist Wirbeln zuzuschreiben, die sich infolge der Geschwindigkeitsunterschiede diesseits und jenseits der Linie A-B ausbilden. Auffallend ist, daß makadamisierte Wege aufgerissen wurden, während Rasenflächen standhielten. Daß Rasen besser schützte als Bauwerke, konnte durchwegs festgestellt werden; nur dann, wenn sich um einen Baum, eine Pilote oder dgl. ein Kolk bildete, wurde der Rasen zerstört, indem die unterwaschene Grasnarbe ähnlich wie ein Teppich aufgerollt und so dem Erdreich die schützende Decke entzogen wurde (Abb. 12).

Viel zu den Verheerungen trugen die großen Mengen von Heu bei, die das Wasser brachte; alle Draht- und Lattenzäune, die für reines Wasser mittelmäßige Hindernisse sind, verstopften sich, so daß das Wasser über sie wie über ein Wehr fließen mußte, bis sie endlich umgelegt und fortgerissen wurden; auf der talab gelegenen Seite der Zäune waren inzwischen weite Kolke entstanden. Auch die meisten Kanalgitter im Stadtgebiet verlegten sich mit Heu und Laub.

Vermurt wurden nur wenige kleine Flächen, bei allen konnte festgestellt werden, daß lebende Zäune u. dgl., in einem Falle sogar in Reihen gepflanzte, auf dünnen Ruten hochgezogene Bohnen, ähnlich wie Wolfsche Pfahlbauten wirkend, den Schotter zurückhielten.

\*) Ph. Forchheimer, „Hydraulik“. Leipzig 1914, S. 499.





phot. 1913

Druck von R. Spies & Co., Wien.

MAX JAFFÉ: Totalansicht des Domes zu St. Stephan von außen.



phot. 1897.

Druck von R. Spies & Co., Wien.

MAX JAFFÉ: Totalansicht des Domes zu St. Stephan von innen.



Vom Zusammenflusse des Leonhardbaches bis zur Eisenbetonbrücke in der Engalgasse wurde das Flußbett durchwegs um 0·45 bis 0·60 m aufgehöhht und dadurch zahlreiche Waschbrücken unbrauchbar gemacht.

Auffallend ist auf der ganzen Flußstrecke die geringe Schleppkraft, erklärlich durch die große Anzahl von Stauungen; es wurde durchwegs nur Sand und leichter Schotter fortbewegt. Von den großen Mengen zeugt der starke Abschleiß von Ziegeln an den der Strömungsrichtung zugekehrten Seiten; binnen der wenigen Stunden, die das Hochwasser andauerte, wurden ihre Kanten stark abgerundet.

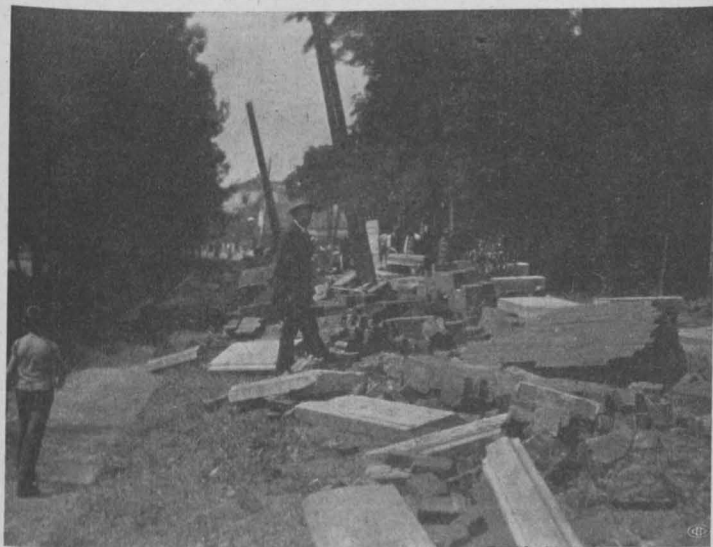


Abb. 15. Die zerstörte Klostermauer.

Bezüglich der eingestürzten Mauern wäre die auffallend große Zugfestigkeit des Kalkmörtels besonders an der Kasernenmauer zu erwähnen; hier wurde nämlich, bevor die Mauer brach, zuerst diese samt dem Steinfundament schief gedrückt und erst dann stürzte die Mauer in Erdbodenhöhe. Im Klostergarten (Abb. 15) läßt sich die Wucht der Dammbrechwelle erkennen, die nach Durchbruch der



Abb. 16. Zurückgebliebene Teile einer Verkläusung.

Gartenmauern gegen die Herz-Jesukirche zuschoß. Es wurden Mauertrümmer von 0·5 m<sup>3</sup> Volumen auf 20 Schritte, solche von 0·15 m<sup>3</sup> auf 50 Schritte und einzelne Ziegel auf 100 Schritte in den Garten geschleudert. In einer Entfernung von 15 Schritten von der Mauer ist ein Baum von Mauertrümmern in einer Höhe von 1·10 m über dem Boden beschädigt. Beim Durchbruche der Mauer betrug die Wassertiefe außen an ihr 1·70 m.

Bemerkenswert ist auch die Zerstörung der Eisenbetonbrücke hinter dem Kloster. Hier entstand die größte Verkläusung (Abb. 16) des ganzen Gebietes; etwa 15 m ragten die Holzmassen, deren Menge

vom Stadtbauamte auf etwa zehn bis zwölf Waggonladungen geschätzt wurde, über die Bachsohle empor. Überstürzendes Wasser hinterfüllte von der Landseite das Widerlager der Brücke, bis diese einstürzte (Abb. 17). Beim ersten Anblicke schien es, als wäre die Brücke weiter unversehrt geblieben, erst die Abräumarbeiten förderten die überraschende Tatsache zu Tage, daß das unter Wasser befindliche Stück gegen das obere um etwa 180° verdreht war; im Sturze wurde nämlich der Beton zersplittert und das Brückenende drehte sich um die Eiseneinlagen. Mit der Brücke wurde auch der auf ihr übergeführte Kanal des Landes-Krankenhauses zerstört. Zu erwähnen wäre, daß sämtliche Brücken im Gebiete des Stifting-, Ragnitz- und Leonhardbaches teils zerstört, teils erheblich beschädigt wurden.

Nicht unerwähnt mögen auch die Schäden bleiben, die durch das rasche Steigen des Grundwassers verursacht wurden. An zahlreichen Stellen wurde beobachtet, daß Wasser springbrunnenartig aus der Erde emporquoll. In einer Villa in der Morellenfeldgasse wurde das Betonpflaster eines Kellerraumes vom aufdrängenden Grundwasser etwa 0·35 m nach oben gewölbt.

In den überschwemmten Wohnungen wurde durch die großen Schlammassen, die das Wasser daselbst abgelagerte, weit mehr Schaden angerichtet als durch das Wasser selbst. Besonders die dem letzten



Abb. 17. Die eingestürzte Eisenbetonbrücke.

bedeutenderen Einriß (beim Wehr unter der Kaserne) näherliegenden Souterrainräumlichkeiten wurden arg mitgenommen; so wurden aus einer kleinen Glasschleiferei in der Morellenfeldgasse nicht weniger als 18 große Fuhren Schlamm weggeführt. Mit der Entfernung von oberwähntem Einriß nahm der Schlammgehalt des Wassers rasch ab. Um diese Abnahme zu veranschaulichen, wurde aus der Schlamm- dicke, bzw. Schlammmenge und dem Wasserstand darüber der Schlammgehalt an verschiedenen Stellen festgestellt und in Abb. 18 derart dargestellt, daß als Abszissen die Entfernungen der Meßpunkte vom Wehr und als Ordinaten der Gehalt des Wassers an Schlamm in cm<sup>3</sup> pro 1000 cm<sup>3</sup> Wasser aufgetragen wurde.

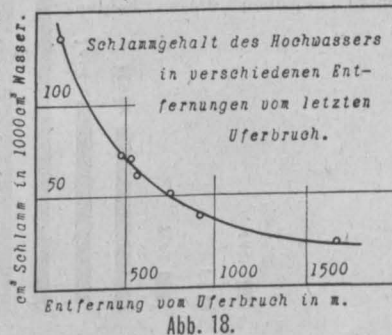


Abb. 18.

#### Allgemeine Ergebnisse der Hochwasseraufnahme.

Sie lassen sich in die folgenden Sätze kurz zusammenfassen.

Die Karte der Niederschlagsverteilung lehrt, daß man von den Ombrometerstationen nur in Ausnahmefällen sicheren Aufschluß über die heftigsten Regen erhält. Die Längenprofile beweisen, daß die übliche Methode, alle 50 bis 100 m einen Hochwasserspiegelpunkt festzulegen, bei Bachläufen, die zu Verkläusungen neigen, zu einem falschen, ja willkürlichen Bild des Wasserspiegels führt.

Bei der Aufnahme der Höchstwasserstände zeigte es sich, daß man als untrüglich nur jene Wasserzeichen betrachten darf, die an Bauwerken ersichtlich sind. Nur bei ganz kurzem Gras ist jene Linie, längs der Holzstückchen und Laub angeschwemmt liegen, identisch mit der Lage des Höchstwasserstandes; bei hohem Gras liegen diese Reste meist um die Länge der Grashalme niedriger. Andererseits ergeben Abschürfungen an Bäumen bei größerer Holzfracht eine fast durchwegs zu große Wassertiefe.

Wird eine Bachstrecke überwölbt, so genügt es nicht, das Profil für eine Höchstwasserführung zu erbauen, es sind auch Vorsorgen zu treffen, damit diese Wassermenge ohne nennenswerte Überstauung des Gewölbes aus der offenen Bachstrecke einströmen kann, und der Beginn der Überwölbung ist so zu gestalten, daß etwa antreibende Hölzer durch das Gewölbe fortgetragen werden.

## Mitteilungen aus verschiedenen Fachgebieten.

Das aluminothermische Schienenschweißverfahren von Th. Goldschmidt A.G., Essen-Ruhr. Das aluminothermische Schienenschweißverfahren hat in den zwölf Jahren seines Bestehens stetigen Aufschwung genommen. Aus nebenstehendem Diagramm (Abb. 1) ist die jährliche Zunahme der Schienenschweißungen ersichtlich. Insgesamt sind über 670.000 Schienenschweißungen bis jetzt aluminothermisch geschweißt worden. Man unterscheidet fünf verschiedene Verfahren, deren Wahl sich nach den örtlichen Arbeitsverhältnissen und der Schienenart richtet: Das reine Stumpfschweißverfahren, das Umgießungsverfahren, das kombinierte Schweißverfahren, das metallogene Schweißverfahren und das Zwischengußverfahren, welches letzteres bisher auf Amerika beschränkt ist.

Das Umgießungsverfahren, das kombinierte und das metallogene Schweißverfahren sind zurzeit vorzugsweise im Gebrauch, und zwar das erste zum Schweißen neuer oder gut erhaltener Stumpfstöße bei neuem, bzw. gut erhaltenem, im Pflaster eingebettetem Gleis, die beiden anderen zum Schweißen von losen, neu zu verlegenden, noch nicht eingebetteten Schienen.

Beim Umgießungsverfahren wird die vorhandene Stoßlücke durch ein Stahlblech mechanisch ausgefüllt, welches nur an seinem unteren Teil mit Fuß und Steg der Schiene durch einen Thermiteisenumguß verschmolzen wird.

Bei dem kombinierten und metallogenen Schweißverfahren werden ebenfalls die Schienen am Fuß und Steg durch einen Thermiteisenumguß verschmolzen, außerdem aber noch die Schienenköpfe stumpf zusammengeschweißt. Der Unterschied zwischen diesen beiden

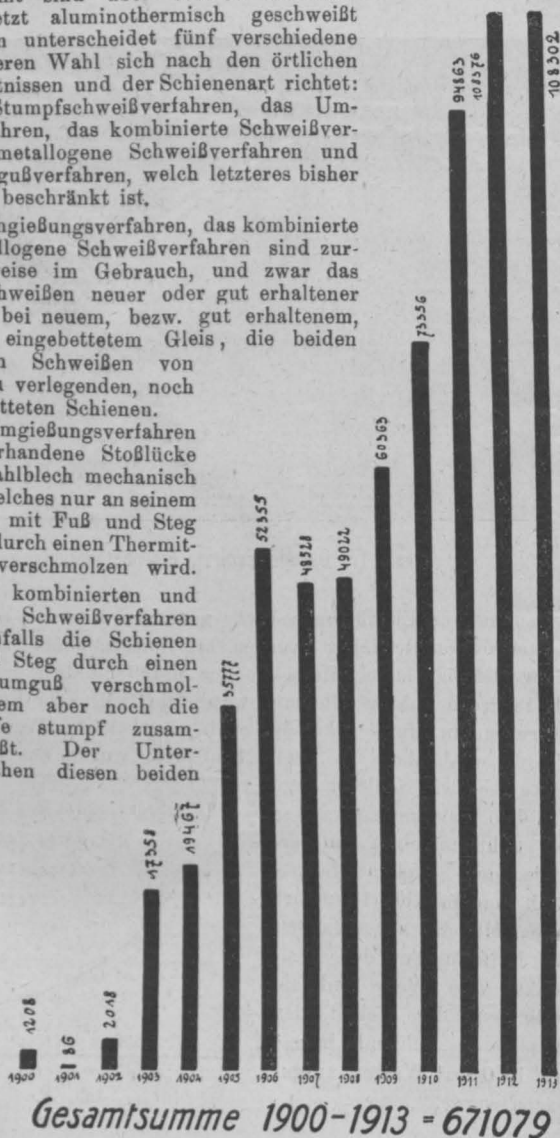


Abb. 1. Schienenschweißungen nach dem aluminothermischen Verfahren.

Verfahren besteht darin, daß bei ersterem die Schienenköpfe durch besonderen äußeren Stauchdruck rein stumpf geschweißt, bei dem anderen dagegen durch Vermittlung eines dünnen, verkupferten Stahlbleches und Selbststauchung metallisch verbunden werden. Die Anwendung der einen oder anderen Ausführungsweise richtet sich nach der Profilform der Schiene und der Qualität des Schienenstahls. Abb. 2 zeigt die Ausführung des kombinierten Verfahrens.

Während bei Anwendung des Umgießungsverfahrens auf die klimatischen Temperaturgrenzen Rücksicht genommen werden muß und deshalb bestimmte Vorschriften bezüglich der Ausführungszeit zu beachten sind, können alle anderen Schweißverfahren ohne Einschränkung zu jeder Jahreszeit ausgeführt werden. Das kombinierte und das metallogene Schweißverfahren erfordern besondere Apparate und eine größere Bedienungsmannschaft sowie mehr oder weniger eine mechanische Bearbeitung der Schienenfahrfläche nach der Schweißung. Unter normalen Arbeitsbedingungen ist es möglich, nach dem kombinierten oder metallogenen Schweißverfahren auf einer Baustelle täglich bis 16 Stöße fertigzustellen. Hieraus ergibt sich, daß der Einheitspreis für den fertigen Stoß sowohl von der Anzahl der täglich hergestellten Stöße als auch von der Anwendung des einen



Abb. 2. Schienenstoßschweißung nach dem kombinierten Verfahren.

oder anderen Verfahrens abhängig ist. Das Ausrichten der losen Schienen geschieht mit einem zwangsläufig wirkenden Klemmapparat, der unter allen Umständen einen, was Höhen- und Seitenlage anbetrifft, vollkommen geraden Stoß gewährleistet. Für die Ausführung der Schweißung stellt die Gesellschaft geübte Techniker zur Verfügung, die auf Wunsch auch unter gewissen Bedingungen Angestellte der Straßenbahnverwaltungen so unterweisen, daß diese nach Ausführung von etwa 100 bis 150 Schweißungen in der Lage sind, die Arbeiten selbständig auszuführen und ihren Fortschritt zu überwachen. Für die Haltbarkeit der Schweißung wird in solchen Fällen eine mindestens zweijährige Garantie übernommen, innerhalb welcher für etwa gebrochene Stöße die zur Reparatur erforderlichen Schweißmaterialien und Apparate kostenlos geliefert und die entstehenden Pflasterkosten, bzw. Tagelöhne nach vereinbarten Sätzen vergütet werden.

**Über fette Betonmischungen.** Viele Betonbauten, insbesondere Brücken- und Wasserbauten, werden in der letzten Zeit nicht mehr verputzt, sondern die Betonoberfläche so belassen, wie sie aus der Schalung kommt, bloß durch ein leichtes Abstocken von den größten Unebenheiten befreit. Diese Art der Betonbehandlung hat den Vorteil der Billigkeit und die rohen Betonflächen sehen sehr vorteilhaft aus, manchmal, bei geeigneten Mischungen, dem Naturstein täuschend ähnlich. Doch haben sich an der Oberfläche solcher Betonbauten im Laufe der Jahre starke Verwitterungserscheinungen gezeigt, insbesondere, wenn es sich um Stampfbeton von verhältnismäßig magerer Mischung handelt. Bei fettem, also zementreichem Beton zeigt sich diese Verwitterung nur in sehr geringem Maße. Diese Beobachtung gibt Anlaß, die Vorteile fetter Mischungen im allgemeinen zu betrachten. So ist unter den vielen Mitteln, welche eine Wasserdichtheit des Betons herbeiführen sollen, die fette Mischung als das günstigste bekannt. Beimengungen anderer Stoffe (Rohpetroleum, Kaliseife, Kalkpulver usw.) sind überhaupt nur dann von Wirkung, wenn der Beton ziemlich dicht, d. h. fett gemischt ist. Magerer Beton ist überhaupt nicht wasserdicht zu bekommen. Vergleichende Untersuchungen haben ergeben, daß für den Druckgurt von Eisenkonstruktionen der Zement in vielen Fällen ein besseres, billigeres und bequemes Armierungsmittel darstellt als das Eisen, welches bekanntlich auf Druck nur sehr unvollkommen ausgenutzt wird. Bei den meisten Betonbauformen der Gegenwart ist eine Sparsamkeit an Zement allgemein üblich. Diese Sparsamkeit stammt noch aus jenen Zeiten, wo der Zement sehr teuer war und sich mit der Ersparnis an Zement die Baukosten wesentlich verbilligten. Es sei hiebei vollkommen zugegeben, daß bei sorgfältiger Auswahl des Betonmaterials, guter Mischarbeit und Verarbeitung die Druckfestigkeit von ziemlich magerem Beton noch vollkommen ausreicht. Andere Eigenschaften des Betons, nämlich der Rostschutz der Eisen, die Wasserdichtheit und die Verwitterungsfestigkeit leiden aber unter der Zementsparsamkeit sehr. In den letzten Jahren ist der Zementpreis ständig gesunken.



Vergleicht man heute die Kosten von verschiedenen fetten Mischungen und deren zulässige Beanspruchungen, so wird man finden, daß in vielen Fällen eine fette Mischung wesentlich wirtschaftlicher ist als die magere. Es ist hiebei zu berücksichtigen, daß die Kosten der Arbeit für jede Betonart die gleichen bleiben, daß sich die Schotterkosten bei fettem Zement sogar um eine Kleinigkeit verringern. Die erhöhte Druckfestigkeit wird also lediglich durch einen kleinen Mehraufwand an Zement erkauft.

Ing. Ernst Schick.

## Rundschau.

**Bahneigene oder private Elektrizitätswerke für die elektrische Traction auf vom Staate betriebenen Eisenbahnen.** Diese sowohl wirtschaftlich als auch betriebstechnisch sehr wichtige Frage ist in der letzten Zeit sowohl seitens der in Betracht kommenden Eisenbahnverwaltungen als auch in der Fachpresse eingehend erörtert worden und dürfte eine kurze Anführung der in einzelnen konkreten Fällen getroffenen Entscheidungen weitere Kreise interessieren. Die schweizerischen Bundesbahnen haben sich hinsichtlich der Ende vorigen Jahres beschlossenen Einführung des elektrischen Betriebes auf der Bergstrecke Erstfeld—Bellinzona der Gotthardbahn für den staatlichen Bau und Betrieb der erforderlichen Kraftwerke entschieden. (Es werden zwei Kraftwerke errichtet, von denen das eine bei Amsteg die Wasserkraft der Reuß, das zweite den Abfluß des Ritomses bei gleichzeitiger Nutzbarmachung des letzteren als natürlichen Aufspeicherungsraum ausnutzt.) Daß aber die schweizerischen Bundesbahnen die Erzeugung der zum Bahnbetriebe erforderlichen elektrischen Energie in bahneigenen Werken nicht etwa als ein umstößliches Prinzip auffassen, geht unter anderem auch daraus hervor, daß der von der Generaldirektion und der ständigen Kommission der genannten Bahnen Ende 1913 an den Verwaltungsrat erstattete Bericht für einen etwaigen späteren ausgedehnten elektrischen Betrieb auch damit rechnet, daß es möglich sein werde, elektrische Energie aus Kraftwerken in anderem Besitz in irgend einer zweckmäßigen und befriedigenden Weise zu beziehen. — Die preußische Staatseisenbahnverwaltung erzeugt die elektrische Energie für den Betrieb der Strecke Magdeburg—Leipzig—Halle in einem bahn-eigenen Kraftwerke bei Muldenstein, während sie den Strom für den Betrieb der schlesischen Gebirgsstrecken (Lauban—Königszell, Niedersalzbrunn—Halb-stadt, Ruhbank—Liebau, Hirschberg—Grünthal und Hirschberg—Landeshut) aus einem von der Siemens-Schuckert-Werken und der Allgemeinen Elek-trizitätsgesellschaft errichteten und betriebenen Kraftwerke bei Mittelsteine beziehen wird. Für den in Vorbereitung befindlichen Betrieb der Berliner Stadt-, Ring- und Vorortbahnen hatte die preußische Staatsregierung zuerst den Bezug der elektrischen Energie aus einem privaten Werke ins Auge ge-faßt. Der Widerspruch, der sich im preußischen Abgeordnetenhaus hiegegen erhob, veranlaßte eine neuerliche eingehende Prüfung der Frage der Strom-lieferung, und wenn auch diese Frage noch nicht endgültig entschieden ist, so soll doch das neuerliche Studium ergeben haben, daß auch für die Berliner Stadtbahn die Anlage staatlicher Kraftwerke wirtschaftliche Vorteile gegenüber dem Strombezug aus privaten Werken bieten würde. — Die bayrischen Staatsbahnen haben bekanntlich für den elektrischen Betrieb auf der Strecke Salzburg—Bad Reichenhall—Berchtesgaden — der im Laufe dieses Jahres aufgenommen werden soll — ein eigenes Kraftwerk an der Saalach bei Reichenhall errichtet. — Aus diesen Beispielen geht wohl hervor, daß die Frage, ob für den elektrischen Betrieb staatlicher Bahnen der Strombezug aus bahneigenen oder privaten Elektrizitätswerken vorzuziehen sei, keine für alle Fälle geltende prinzipielle Lösung zulasse. Es wird viel-mehr auch hier wie bei fast allen Fragen technisch-wirtschaftlicher Natur die Entscheidung stets nur fallweise auf Grund eines eingehenden Studiums aller in Betracht kommender Verhältnisse getroffen werden können. —s.

**Von den Bahnbauten Kanadas.** Der bekannte Statistiker George Paish berichtet, daß Kanada an einem wichtigen Punkte seiner wirtschaft-lichen Entwicklung stehe. Die große Bahnbauperiode sei nahezu beendet. In dem letzten Dezennium wurden neben den zweiten Gleislegungen und sonstigen Erweiterungen der Canada Pacific-Bahn noch zwei Bahnen gebaut, die den Pazi-fischen mit dem Atlantischen Ozean verbinden: die National Transcontinental (Grand Trunk Pacific) Bahn und die Canadian Northern Bahn. Beide Linien sind nunmehr fast ausgebaut und der Frachtenverkehr auf ihnen wird im Sommer des laufenden Jahres eröffnet werden können, ihre völlige Gebrauchsfähigkeit ist für das Jahr 1915 zu erwarten. In den zwölf Jahren von 1903 bis 1915 wird dann das kanadische Eisenbahnnetz um 17.000 Meilen auf 36.000 Meilen ver-längert worden sein, mit einem Kapitalaufwand von za. 5 Milliarden Kronen. Insgesamt dürften in Kanada nicht weniger als 700 Mill. Pfund Sterling aus-ländischen Kapitals investiert worden sein (etwa 500 Mill. aus England und 100 Mill. aus den Vereinigten Staaten), wovon gut die Hälfte auf die letzten sieben Jahre entfällt. Der wirtschaftliche Aufschwung Kanadas während der letzten Jahre hat dann nicht nur das Entwicklungstempo der Vereinigten Staaten, sondern auch das jedes anderen Landes übertroffen. Ungeheure Land-strecken sind für die Kultivierung gewonnen, Bergbaureviere sind erschlossen worden, viele Städte neu entstanden oder groß geworden. Die Arbeitskraft der Einheimischen und der »Einwanderer« reichte für die Erfordernisse nicht

aus, insbesondere waren die Klagen über den Arbeitermangel in der Land-wirtschaft groß und die Lebensmittelpreise in diesem so reichen Ackerlande verteuerten sich enorm. Dieses Mißverhältnis dürfte zugleich mit der Bahn-bauperiode ein Ende nehmen. Große Massen von Eisenbahnarbeitern werden ihre Beschäftigung verlieren und sich der Landwirtschaft zuwenden müssen, wenn sie ihr Brot finden wollen. Auch jetzt wird es an Exploitationsgelegen-heiten nicht fehlen, die industrielle Rüstung des Landes wird auch zu ver-vollständigen sein, aber das Hauptaugenmerk wird doch der Nutzbarmachung des an den neuen Bahnen liegenden Ackerlandes zugewendet werden. Das auswärtige Kapital sollte sich in den nächsten Jahren hauptsächlich diesen Zwecken widmen und die Besiedelung des Landes insbesondere durch eine entsprechende Organisation des landwirtschaftlichen Kredits unterstützen — derzeit kostet der Hypothekarkredit in Kanada mindestens 8%. Die Gläubiger Kanadas, die der Zukunft dieses Landes vertrauen, werden nichtsdestoweniger überrascht werden von der Art und Weise, in der sich das Nationaleinkommen Kanadas in den nächsten Jahren erhöhen wird. V.

**Lokomobile von 800 PSe Leistung.** Von der Firma R. Wolf wurden kürzlich für die Aberthaw & Roose Portland Cement & Lime Co. zwei Loko-mobile von je 800 PSe Leistung geliefert, welche die größte bisher gebaute Lokomobilanlage darstellen. Jede Maschine ist mit einem Hochdruck- und einem Niederdrucküberhitzer ausgestattet, welche vom Dampf vor Eintritt in den Hochdruck-, bezw. Niederdruckzylinder durchströmt werden. Beide Zylinder liegen nebeneinander, haben 410 mm, bezw. 830 mm Bohrung und sind in einem gemeinsamen Mantel untergebracht, der von den heißen Rauchgasen erhitzt wird. Der Abdampf wird durch einen Speisewasservorwärmer geleitet, bevor er zum Einspritzkondensator gelangt, in welchem durch die Luftpumpe eine Luftleere von 90 bis 92% aufrechterhalten wird. Der Röhrenkessel ist nach »Engineering« mit automatischer Rostbeschickung ausgestattet. Bei den Abnahmeversuchen stellte sich der Dampfverbrauch auf 4.1 kg/PSe-Std. Sch.

**Elektrolytischer Kesselschutz gegen Korrosion.** Um Dampfkessel gegen Anfrassungen durch das Speisewasser zu schützen, wird nach dem Cumberland-schen Verfahren der Kessel mit einigen Elektroden versehen, die an die positive Klemme einer Gleichstromquelle angeschlossen sind. Der Kessel wird mit dem negativen Pol der Stromquelle verbunden, das Speisewasser bildet den Elektrolyten. Es ist eine geringe Spannung erforderlich, um den Wasser-widerstand und die EMK infolge einer etwaigen Spannungsdifferenz der Kesselmetalle zu überwinden. Insbesondere für Schiffskessel ist dieses Ver-fahren von großer Bedeutung und vom U. S. Navy Department wurden ein-schlägige Versuche vorgenommen, die günstig verliefen, so daß nach »Enginee-ring« eine Einführung desselben für Kriegsschiffskessel nicht ausgeschlossen erscheint. Sch.

## Handels- und Industrienachrichten.

Im Betriebsjahr 1913 erzielte der Österreichische Lloyd einen Bruttogewinn von K 11.738.979, von dem nach Abzug der Zinsen für die Prioritätsanleihen und der statutenmäßigen Abzüge ein Reingewinn von K 2.843.184 (im Vorjahre K 2.581.753) verblieb. Es gelangte eine Dividende von 7.5% = K 30 zur Verteilung. — Dem in der 5. ordentlichen General-versammlung des »Cantiere Navale Triestino« vorgelegten Rech-nungsabschlusses zufolge wurde ein Reingewinn von K 584.237 erzielt, von dem eine Dividende von 7% = K 14 ausbezahlt wurde. Dem Geschäfts-bericht war zu entnehmen, daß die Ergebnisse des abgelaufenen Jahres in-folge der stärkeren Beschäftigung der Werft eine weitere Besserung erfahren haben. Im Laufe des Jahres 1913 wurden fünf größere Dampfer und acht Leichterschiffe zur Ablieferung gebracht. Im Bau befanden sich Ende 1913 die folgenden Objekte: Rapidkreuzer »Saida« und drei Torpedoboote für die k. und k. Kriegsmarine, drei kleinere und ein großer Kreuzer für die chine-sische Republik, sechs große Frachtdampfer für heimische Reedereien und ein großer Dampfer für den Küstenverkehr. Im Jahre 1914 sind bisher zwei große Passagierdampfer und zwei große Frachtdampfer seitens der »Austro-Americana« in Bestellung gegeben worden. Auch die Reparaturabteilung der Werft hat einen erheblichen Aufschwung genommen und wurde kürzlich durch den Ankauf eines weiteren Schwimmdocks vergrößert. — Dem in der 10. ordentlichen Generalversammlung der Schiffahrtsgesellschaft »Austro-Americana« erstatteten Berichte war zu entnehmen, daß die günstige Entwicklung der Seeschifffahrt während des größeren Teiles des Jahres 1913 fort dauerte, daß aber gegen Schluß des Jahres infolge der allgemeinen un-günstigen wirtschaftlichen Lage ein Rückschlag eintrat. Der Personen- und Warenverkehr hat sich in günstiger Weise entwickelt, insbesondere von Triest und nach Triest war eine erfreuliche Steigerung zu verzeichnen. Die Gesell-schaft hat im Inland im Jahre 1913 an Betriebsspesen und Investitionen ins-gesamt 32 Mill. Kronen verausgabt. Der Schiffspark der Gesellschaft hat durch Lieferung von vier neuen Dampfern, die auf der Werfte »Cantiere Navale Triestino« in Monfalcone gebaut wurden, eine Ausgestaltung erfahren. Hin-gegen wurden fünf ältere Schiffe zu günstigen Bedingungen veräußert. Um den Schiffspark den gesteigerten Ansprüchen des Verkehrs anzupassen, wurden weitere drei große Passagierdampfer und vier große Frachtdampfer bei der gleichen Werft bestellt, die im Laufe der nächsten zwei Jahre zur Lieferung gelangen sollen. Einschließlich der bereits in Angriff genommenen 9 Dampfer

besteht die Flotte der „Austro-Americana“ aus 34 Ozeandampfern, 3 Küstendampfern, 1 Kühltanker, 4 Schleppdampfern, 1 Dampfbarkasse, 1 Motorboot und 32 Leichter Schiffen mit einem Gesamtbruttotonnagehalt von 217.908. Der Rechnungsabschluß zeigte einen Gewinn von K 2.539.457 und gelangte eine Dividende von 8% = K 16 zur Auszahlung. Das Aktienkapital der Gesellschaft wurde um 12 Mill. Kronen (von 24 Mill. auf 36 Mill. Kronen) erhöht. R. G.

## Patentanmeldungen.

(Die erste Zahl bedeutet die Patentklasse, am Schlusse ist der Tag der Anmeldung, bzw. der Priorität angegeben.)

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am **1. Juni 1914** öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

**46. Doppeltwirkende Zweitakt-Verbrennungskraftmaschine mit Spül- und Auffüllschlitzen:** Die für beide Zylinderseiten gemeinsamen Schlitze vertauschen für die eine und die andere Zylinderseite ihre Wirkungen und werden von einem Organ gesteuert. — Heinrich Hermann Otto List, Berlin. Ang. 15. 9. 1913; Prior. 28. 11. 1912 (Deutsches Reich).

**46. Explosionskraftmaschine mit kreisenden Zylindern:** Die Achsen des Auslaßventiles, Einlaßventiles und Gemischzuführungsrohres liegen in jener durch die Zylinderachse gelegten Ebene, die durch die Resultierende aus der mittleren Vortriebs- und mittleren Umdrehungsgeschwindigkeit bestimmt ist, wobei mit Bezug auf die Vortriebsrichtung das Auslaßventil vor dem Einlaßventil und hinter diesem das Gemischzuführungsrohr angeordnet ist. — Société Clerget et Cie., Paris. Ang. 9. 6. 1913; Prior. 8. 6. 1912 (Belgien).

**47. Während des Laufes einrückbare und lösbare Kupplung,** bei welcher ein federnbelasteter, mit einer Sperr- und Auslöseeinrichtung verbundener Stift des einen Kupplungsteiles gegen eine mit entsprechend langen, konzentrischen Ausnehmungen versehene Fläche des anderen Kupplungsteiles gedrückt wird: Eine den Kupplungsstift unmittelbar oder mittelbar beeinflussende Hemmung (Sperrklinke oder dergl.) gestattet das Vorschneilen des von der Auslöseeinrichtung freigegebenen Kupplungsstiftes erst dann, wenn sie selbst durch Anschläge oder dergl. des die Ausnehmungen tragenden Kupplungsteiles an einer solchen Stelle dieser Ausnehmungen ausgelöst wird, bei der die den Kupplungsstift belastende Feder genügend Zeit findet, den Stift gänzlich in die ihm gegenüberliegende Ausnehmung zu drücken, bevor das Ende der Ausnehmung herangekommen ist. — Brüder Scherb, Wien. Ang. 10. 10. 1913.

**47. Kupplung,** bei welcher der treibende Kupplungsteil mit dem getriebenen Kupplungsteil durch Seilverspannungen verbunden ist: Die gegeneinander achsial verstellbaren Kupplungswellen sind durch vier unabhängig voneinander nachziehbare Spannselgruppen derart miteinander gekuppelt, daß die Triebwelle der Kupplung in bezug auf die mitgenommene Welle nach allen drei Raumrichtungen verstellt werden kann. — Johann Zoller und Robert Schuster, Wien. Ang. 18. 4. 1912.

**47. Geteilter Packungsring aus Weißmetall oder dergl. mit rohrartig hohlen Enden:** Das eine der aneinander stoßenden Enden der Teilringe ist durch Wegnahme des Materiales im Innern des Ringes dünnwandig ausgebildet, wobei die Gestalt der Außenwandungen des Ringes auch an den dünnwandigen Stoßenden vollkommen unverändert erhalten bleibt, so daß diese dünnen Wandungen durch den Druck oder die vibrierende Reibung des anstoßenden Ringendes sich unter Aufrechterhaltung der Dichtung im Verhältnis zu der Abnutzung in der inneren Ringfläche zusammendrücken oder abwetzen können. — Gustav Huhn, Berlin. Ang. 4. 12. 1912; Prior. 20. 1. 1912 (Deutsches Reich).

**47. Absperrventil mit doppelkegelförmigem oder ähnlich gestaltetem Absperrkörper,** von dem ein Ende mit einem durch eine Stellvorrichtung bewegten Lenker verbunden ist, gekennzeichnet durch eine solche Ausbildung dieser Verbindung, daß das genannte Ende im Kreisbogen geführt wird, wegen der zwangsläufigen Führung des anderen Endes so ausgestaltet ist, daß die Sitzflächen des Absperrkörpers senkrecht auf die Sitzflächen des Ventilgehäuses auftreffen. — Johann Koenig, Pforzheim (Deutsches Reich). Ang. 28. 11. 1912; Prior. 27. 6. 1912 (Deutsches Reich).

**49. Bohr- und Schleifmaschine** mit während des Betriebes veränderbarem Durchmesser des vom Werkzeug beschriebenen Kreises: Die Bohr- und Schleifwelle und die darin konzentrisch gelagerte Einstellspindel besitzen gleiche Außenverzahnung, in welche zwei Räder von gleichem Durchmesser eingreifen, die mittels eines Halters um die Achse der Bohr- und Schleifwelle kreisen und welche andererseits in zwei Radkränze mit gleicher Innenverzahnung eingreifen, von denen der eine gegen den anderen verstellt werden kann, wodurch eine Relativbewegung der Einstellspindel gegen die Bohr- und Schleifwelle herbeigeführt wird; ferner trägt die Einstellspindel an ihrem anderen Ende ein Zahnrad, welches in einen dazu an der Bohr- und Schleifwelle drehbar angeordneten und mit dem Werkzeugträger in fester Verbindung stehenden Innenzahnkranz eingreift. — Otto Robert Hermann Zeitz, Kiel. Ang. 9. 12. 1912.

**49. Verfahren zur Herstellung von Stanzen:** Ein dem herzustellenden Gegenstande vollkommen entsprechendes, aus Blech oder metallhaltigem Material bestehendes Treib- oder Preßmodell (Grundmodell) erhält durch Hintergießen mit geschmolzenem Metall oder anderen erstarrenden Massen, eventuell unter Einschaltung von festen Schichten, die für das Pressen notwendige Widerstandsfähigkeit. — Josef Stransky und Max Rendelstein, Wien. Ang. 22. 11. 1913.

**59. Schutzvorrichtung für aus einzelnen Stufen bestehende Kreisel-pumpen, -gebläse oder -kompressoren:** In einem Zylinder ist ein Schaltkörper achsial verschiebbar angeordnet, der für jede Maschinenstufe mit einer der Stufenzahl entsprechenden Anzahl verschieden geformter Schaltquerschnitte versehen ist, die Stutzen am Zylinder mit den Saug- und Druckstutzen verbinden. — Emil Schneider, Hamburg-Winterhude. Ang. 11. 9. 1913; Prior. 14. 9. 1912 (Deutsches Reich).

**77. Selbsttätige Stabilisierungsvorrichtung für Flugzeuge,** bei der ein besonderes Höhensteuer durch die vom Fahrtwind hervorgerufene Luftverdünnung in einem mit einem Spalt versehenen Hohlkörper verstellt wird: Der Hohlkörper ist als gewölbte Tragdecke ausgebildet und der Spalt ist an jener Stelle der konvex gewölbten Saugseite angeordnet, an der die größte Saugkraft auftritt. — Otto Albin Budig, Lille (Frankreich). Ang. 3. 5. 1913; Prior. 4. 5. 1912 (Deutsches Reich).

**77. Haken-Ösenverschluß an Sicherheitsgürteln für Flieger** mit durch Überschreiten der Totpunktlage in die Schlußstellung gelangendem Verschlußbügel: Der an dem einen Gürtelende angeordnete, mit der Öse zusammenwirkende Haken bildet den kurzen Arm eines zweiarmigen Hebels, dessen längerer, mit einer Öffnung oder dergl. versehener Arm mit einer am anderen Gürtelende angebrachten abgeschragten Nase derart zusammenwirkt, daß deren Eingriff durch den Druck der Öse auf den Haken gesichert wird, während beim Öffnen des Verschlusses die Nase den zweiarmigen Hakenhebel so verdreht, daß das Hakenmaul nach erfolgtem Austreten der Öse durch Verschnellen gegen seine Unterlage geschlossen wird und daher beim Öffnen des Gürtels die Öse über den Haken hinweggleitet. — Jakob Lohner & Co., Wien. Ang. 11. 3. 1913.

**77. Fahrgestell für Flugmaschinen,** bei dem die Laufradachsen gegen vertikale Stöße abgefedert und mit ihren nach innen gerichteten Verlängerungen am Gestell angelenkt sind: Die Verlängerungen der Radachsen federn in ihrer Längsrichtung nach beiden Seiten, zum Zwecke, für jedes Laufrad eine vom anderen Laufrad unabhängige Dämpfung auch seitlicher Stöße zu erzielen. — Jakob Lohner & Co., Wien. Ang. 22. 4. 1913.

**77. Trag- oder Bremsfläche,** bestehend aus einer am Umfange mit einem aufzublasenden Ringschlauche versehenen Stofffläche: Die Fläche ist um eine Mittelachse drehbar angeordnet und wird bei Gebrauch in Umdrehung versetzt, um durch die Fliehkraftwirkung deren Steifigkeit zu erhöhen. — August Redlin, Wien. Ang. 1. 10. 1913.

**77. Flugzeugtragfläche,** die durch federnd drehbare Anordnung ihrer Rippen um den Holm beweglich ist: Für die Rippen sind besondere Sicherungsanschlüsse oder -seile vorgesehen, durch welche die Verstellung der Fläche durch den Luftdruck bis zu einem Mindesteinstellwinkel begrenzt wird. — Société des Ateliers d'Aviation Louis Bréguet, Douai (Frankreich). Ang. 8. 3. 1912; Prior. 13. 6. 1911 (Frankreich).

**84. Baggerlöffel mit Bodenklappe,** die mittels Klemmgesperren durch einen am Führerstand befindlichen Handhebel geöffnet werden kann: In den Klemmgesperren ist eine Exzenterwelle gelagert, welche die Klemmgesperre mittels eines Seiles in Tätigkeit setzt, das an einem mit der Exzenterwelle in Verbindung stehenden Hebel angreift. — Rudolf Krasemann, Krakau. Ang. 28. 8. 1912.

**88. Laufrad mit flügelartigen Schaufeln für Kreiselmotoren (Wasserturbinen, Dampf- oder Gasturbinen, Kreisel-pumpen oder -gebläse):** Längs eines Teiles oder der ganzen Schaufelfläche ist bei allen Schnitten mit einer Stromfläche zwischen zwei benachbarten Schaufeln keine Zelle vorhanden, bzw. ist die wahre Länge der Schnittlinie der Schaufelfläche mit einer Stromfläche kürzer als die in dieser Stromfläche gemessene kleinste Schaufelteilung. — Dr. Ing. Viktor Kaplan, Brünn. Ang. 6. 10. 1913.

## Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

**14.303 Lösung der Aufgaben aus Borel-Stäckels Elementen der Mathematik.** Herausgegeben von Paul Stäckel in Heidelberg und Hans Beck in Charlottenburg. Erstes Heft: Aufgaben aus der Arithmetik und Algebra. Zweites Heft: Aufgaben aus der Geometrie. 44 und 39 S. (22 × 14 cm). Leipzig und Berlin 1913, B. G. Teubner (Preis pro Heft geh. M 1.50).

Vielfachen wiederholten Anregungen folgend, haben die Verfasser sich entschlossen, die Lösungen der in E. Borels „Elementen der Mathematik“ enthaltenen zahlreichen Aufgaben herauszugeben. Hiemit sind sie nicht nur einem oft empfundenen berechtigten Wunsche vieler Autodidakten nachgekommen, sondern haben die Nützlichkeit der vorzüglichen besagten Elementarwerke nicht unwesentlich gehoben. Pj.



## Kongresse und Versammlungen, Ausstellungen, Lehrkurse, Vermischtes.

**Kongresse und Versammlungen.** Die 21. Wanderversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine wird in den Tagen vom 24. bis 26. August 1. J. in Hamburg stattfinden. Auf derselben werden die folgenden Vorträge gehalten werden: Baudirektor Sperber: Aufgaben des Ingenieurwesens des Hamburgischen Staates in der Zeit von 1890 bis 1914; Wasserbaudirektor Geh. Baurat Professor Bubendey: Die Entwicklung des Hamburger Hafens und des Fahrwassers der Elbe von 1889 bis 1914; Baudirektor Professor Schumacher: Probleme der Großstadt, erläutert an Aufgaben des Hamburger Hochbauwesens. Es sind folgende Besichtigungen in Aussicht genommen: Elbtunnel, Schiffswerft von Blohm & Voß, Speicher im Freihafenbezirk, Bismarckdenkmal, Tropenhygienisches Institut, Große Michaeliskirche, III. Allgemeines Krankenhaus in Barmbeck, Volksschule am Rübenkamp, Technische Staatslehranstalten, Kunstgewerbeschule, Institut für Geburtshilfe, Vorlesungsgebäude, Fernsprechgebäude, Museum für Völkerkunde, Musikhalle, Oberlandesgericht, Gewerbehause, Neubau des Johanneums (Gymnasium), Stadtpark mit Wasserturm und Wirtschaftsgebäuden, Alte Bauten der inneren Stadt, St. Catharinenkirche, Rathaus, verschiedene Kontorhäuser, Stadtwasserkunst in Rothenburgsort, Badeanstalt in Eppendorf, Johannis Kloster, Zentralmarkt mit Fruchtschuppen und Blumenhalle, Unterwerk der Hochbahn, Müllverbrennungsanstalt, Kraftwerk und Werkstätten der Hochbahn, Ohlsdorfer Friedhof und neue Alsterschleuse, Ufer der Außenalster und Seitenkanäle, Haus am Harvesteherweg, Hafenanlagen in Altona, Elektrizitätswerk Unterelbe, Stammsifahrt und Abfischanlage in Altona, Müllverbrennungsanstalt in Altona, Bismarckbad, Rathaus in Altona, Zugfeuerwache Roonstraße, Oberrealschule, Kinderhospital in Altona, Wasserwerk und Schnellfilterwerk Blankenese. Auf Einladung der Hamburg-Amerika-Linie findet auch eine Besichtigung des Dampfers „Imperator“ statt. Der Preis der Teilnehmerkarte für die Wanderversammlung beträgt für Herren M 30, für Damen M 20.

Der IV. Internationale Kältekongress wird im Jahre 1916 in St. Petersburg abgehalten werden. Die bisher zur Verhandlung auf diesem Kongresse angemeldeten Fragen betreffen: I. Sektion: Verflüssigte Gase und Einheiten (a) Physik, Chemie, Thermometrie; b) Biologie. II. Sektion: Versuchsmethoden und kältetechnisches Material (a) Versuchsmethoden, b) Kühlmaschinen, c) Isoliermittel. III. Allgemeine Anwendungen der Kälte (a) Nahrungsmittel, b) Landwirtschaft, Brauerei, Weinbereitung. IV. Industrielle Anwendungen der Kälte. V. Sektion: Kälte Transporte. VI. Sektion: Gesetzgebung (a) Gesetzgebung, b) Unterricht).

**Ausstellungen.** Schon jetzt, ein volles Jahr vor der Eröffnung der Düsseldorfer Ausstellung „Aus 100 Jahren Kultur und Kunst“ ist in wichtigen Hauptgruppen Platzmangel eingetreten und die Schwierigkeit für die Ausstellungsleitung besteht nicht darin, Aussteller zu finden, sondern ihnen auf dem Gelände von mehr als 600.000 m<sup>2</sup>, das sich 3-5 km am Rhein entlang zieht, den notwendigen Raum zu schaffen. Die Anmeldungen für die Maschinenabteilung sind besonders stark eingegangen. Die Firma Henschel & Sohn in Kassel besonders stark eingegangen. Die Firma hat ein hundertjähriges Bestehen zurückblicken kann, so wird ihre geschichtliche Darstellung der Entwicklung des Lokomotivbaues von großer Anziehung sein. In der Gruppe Industrie und Gewerbe wird man die Gutehoffnungshütte, Humboldt, Haniel & Lueg, Gebrüder Sulzer, Ernst Schieß, Dingler, de Fries, Zobel, Neubert & Co., die Deutsche Maschinenfabrik A.-G., Brown Boveri & Co., Maffei, die Berliner-Erfurter Maschinenfabrik, Goldschmidt in Essen, dann Schlumberger, Basse & Selve und andere von gleich hohem Rang finden. In dem großen Kesselhaus, das auch vollständig besetzt ist, werden u. a. die Firmen Steinmüller, Dürr, Piedboeuf, Petry-Dereux, Egestorff auftreten. Die Firma Voith stellt an anderer Stelle eine Riesensäge, eine der größten, die bis jetzt gebaut worden sind, auf, und hier wird man ebenfalls Rotationsmaschinen, die 96 Seiten Zeitungen und gleichzeitig drucken, finden. Der Bergbauverein beteiligt sich an der Bergbauabteilung. In dieser Gruppe wird der Bergbauverein einen bergbaulichen Betrieb unter Tage vorführen. Die Gruppe Eisen wird allein 3800 m<sup>2</sup> auf die Wiederbelebung alter Eisenhüttenanlagen, die von großem kulturhistorischem Wert sind, verwenden. Auch der Stahlwerksverband hat seine Beteiligung an der Gruppe zugesagt. 18 Qualitätsstahlwerke veranstalten eine Kollektivausstellung, bei der jede Propaganda für das einzelne Werk ausgeschlossen ist, und die nur dem Zweck dienen soll, zu zeigen, daß diese deutschen Werke in der Lage sind, den besten Werkzeugstahl in der gleichen Qualität wie Steiermark, Schweden und England mit ihren alten Stahlindustrien herzustellen. Auch die Gruppe Metalle hat sich überraschend gut entwickelt. Einzigartig wird die Automobilabteilung in Düsseldorf werden. Die deutsche Automobilindustrie veranstaltet sonst nur 14 tägige Ausstellungen in den größten Hauptstädten der Welt; daß sie sich entschlossen hat, in Düsseldorf sechs Monate lang die besten und neuesten Erzeugnisse der Motorfahrzeugindustrie auszustellen, beweist, welche hohe Bedeutung auch diese Industrie dem Unternehmen beimißt. Die Gruppe Textilindustrie hat sich glücklich entwickelt, so daß auch hier der zugewiesene Raum belegt wird. Im Handwerk zeigt sich der lebhafteste Wunsch, in Düsseldorf groß auszustellen, und zwar fast durchgängig in der Form der Gegenüberstellung

alter und neuer Betriebe in lebendigem Gange. Die Landwirtschaft wird bei diesem ersten Anlaß, sich mit Industrie, Gewerbe und Kunst zu einer großen Schau zu vereinigen, machtvoll auftreten. Ein niederrheinisches Gehöft wird den landwirtschaftlichen Betrieb nach modernen Grundsätzen zeigen, und außer zahlreichen andern Gebäuden wird eine Halle von 4000 m<sup>2</sup> die Methoden und Errungenschaften der modernen deutschen Landwirtschaft neben der geschichtlichen Entwicklung vorführen. Der Deutsche Betonverein errichtet nicht nur die großen Anbauten vor dem Kunstpalast, sondern veranstaltet auch in einer besonderen Halle eine Sammelausstellung der Erzeugnisse der ihm angeschlossenen Firmen. Von gleich hohem Interesse wird die Abteilung Marine sein, an der das Reichsmarineamt eifrig mitarbeitet. Das Zeitungswesen wird eine Halle von 6000 m<sup>2</sup> beanspruchen, und die Abteilung Buchdruck wird sich ebenfalls anschließen. Sehr umfangreich hat sich auch die Gruppe Gesundheitswesen und Wohlfahrtspflege entwickelt, von der eine Abteilung für Tropenmedizin sich selbständig abgezweigt hat; ebenso ist eine selbstständige Abteilung Veterinärwesen hinzugekommen. Die zahlreichen Mitarbeiter an dem großen Unternehmen waren mit dem Vorsitzenden einig in der Überzeugung, daß sich das Werk in überraschend kurzer Zeit erfolgreicher entwickelt habe und daß Deutschland und das Ausland für das nächste Jahr in Düsseldorf eine Ausstellung zu erwarten haben, die sich den großen und überall in bester Erinnerung stehenden früheren Düsseldorfer Ausstellungen würdig anschließen wird.

Aus den in Frage kommenden Fachkreisen der Gas- und Wasserfachmänner, Elektriker und Heizungstechniker hat sich in Wien ein Komitee gebildet, um im Spätherbst dieses Jahres in Wien eine Ausstellung für die gesamte Beleuchtungs- und Heizungsindustrie zu veranstalten. Die Ausstellung wird vom 21. November bis 20. Dezember d. J. in den Räumen der Gartenbau-Gesellschaft stattfinden. Anfragen sind an das Ausstellungs-Sekretariat, Wien, I. Weihburggasse 31, zu richten.

Die in Wien am 21. Juni l. J. durch den Minister für öffentliche Arbeiten Dr. Trnka eröffnete ständige Ausstellung von Behelfen für das technische Versuchswesen im k. k. Technischen Versuchsamte (IX. Michelbeuerngasse 8) ist für Fachleute und Interessenten gegen persönliche Anmeldungen beim diensthabenden Ingenieur bei freiem Eintritt in der Zeit von 9 bis 3 Uhr an allen Wochentagen mit Ausnahme des Samstags zugänglich. Auch werden von dem Personal des Technischen Versuchsamtes den Interessenten alle gewünschten Auskünfte erteilt.

Vor kurzem wurde in Mannheim eine für Architekten interessante Ausstellung mittelalterlicher und moderner Plastik eröffnet. Sie umfaßt besonders romanische und gotische Bildwerke aus Deutschland und Frankreich sowie moderne Bildwerke.

Die kürzlich eröffnete Baltische Ausstellung in Malmö enthält auch eine Sonderausstellung kirchlicher Kunst aus der Provinz Schonen, welche die wertvollsten alten kirchlichen Geräte, Taufbecken und Taufsteine, geschnitzte Altäre usw., ferner Gedenktafeln, Waffen, und Gemälde umfaßt und viel Bemerkenswertes und sonst schwer Zugängliches vereinigt.

**Lehrkurse.** Der Verband Deutscher Elektrotechniker veranstaltet in der Zeit vom 21. bis 26. September l. J. in der Technischen Hochschule zu Charlottenburg einen Fortbildungskurs über Hochspannung, der auch Nichtmitgliedern des Verbandes zugänglich ist. Der Kurs umfaßt sechs Vorträge von zusammen 28 bis 32 Stunden, und zwar Professor Dr. Ing. Petersen: Festigkeitslehre, Überspannungserscheinungen und Überspannungsschutz (12 Stunden); Professor Dr. Orlich: Schaltvorgänge (4 Stunden); Ing. Brauns: Beeinflussung von Schwachstromleitungen durch Hochspannung (2 bis 4 Stunden); Professor Dr. Orlich: Hochspannungsmessungen (2 Stunden); Professor Dr. Teichmüller: Kabel für hohe Spannungen (2 bis 4 Stunden); Professor Kübler: Bau von Freileitungen (6 Stunden). An diese Vorträge werden sich Besichtigungen von Industriewerken anschließen. Für die Teilnahme an dem Kurs sind M 25 (für Nichtmitglieder des Verbandes M 40) zu entrichten. Die Geschäftsstelle des Verbandes Deutscher Elektrotechniker befindet sich in Berlin SW. 11, Königsgrätzerstraße 106.

**Vermischtes.** Kunstblätter aus dem Alpen-Naturschutzpark. Von diesen prächtigen, allseits bewunderten Kupferdruckkunstblättern, welche der „Österreichische Verein Naturschutzpark“ anlässlich der soeben beendeten Lotterie zur Ausgabe brachte, sind eine beschränkte Anzahl übrig geblieben. Der Verein gibt diese, einen Kunstwert von K 5 bis 6 besitzenden Bilder zum Selbstkostenpreise von K 1.50 samt freier Post und Emballage ab. Auf Wunsch erfolgt Zusendung verkleinerter Abbildungen der vier Motive. Anfragen und Bestellungen werden mit Postkarte an die Verwaltung der Naturschutzpark-Lotterie, Wien, I. Schulerstraße 20, erbeten.

Der größte Teil der Sammlungen des Technologischen Gewerbemuseums wird derzeit in das neue „Technische Museum für Industrie und Gewerbe“ gebracht und gelangt dort zur ständigen Aufstellung. In den Sammlungsräumen, IX. Eisengasse 9, werden in Zukunft nur jene Objekte verbleiben, welche für den technologischen Unterricht der Schüler dieser Anstalt benutzt werden. Der Besuch der Sammlungen bleibt bis auf weiteres geschlossen.

Ein weiterer Erfolg der Bemühungen, Techniker in die Verwaltung einzuführen, ist darin zu erblicken, daß zum zweiten Bürgermeister von Heidelberg ein Techniker, u. zw. der Regierungsbaumeister Dr. Drach, gewählt wurde.



## Baunachrichten.

### Verschiedenes.

Das Ministerium für öffentliche Arbeiten hat das von der Landeskommission für Flußregulierungen in Böhmen vorgelegte generelle Projekt für die Errichtung der Talsperre an der Kleinen Aupa im Latatale mit dem veranschlagten Erfordernisse von 4 Mill. Kronen unter dem Vorbehalte der gesetzlichen Sicherstellung der für die zweite Bauperiode der Flußregulierungsaktion in Böhmen zu gewärtigenden Kreditmittel mit einzelnen Projektmodifikationen genehmigt. Die ministerielle Genehmigung zur ausschließlichen Verwendung von einheimischem Mörtelmaterial wird von dem günstigen Resultate der noch vorzunehmenden Materialproben abhängig gemacht. Zu den projektierten Entlastungsvorrichtungen wird in dem diesbezüglichen Ministerialerlasse bemerkt, daß einen nicht unbeträchtlichen Teil der Kosten (K 310.000) die Anlage des Umlaufstollens erheischt, der eigentlich nur den Zweck hat, das während des Baues etwa eintretende Hochwasser seitlich durch die Talwand abzuleiten. Nach der Fertigstellung der Mauer werden in diesen Stollen zwar drei Entnahmerohre eingebaut, doch könnten die letzteren auch an einer anderen Stelle in der Mauer selbst angebracht werden. Da Talsperranlagen wiederholt ohne seitliche Abführung der Bachwässer in eigenen Umlaufstollen, mittels Aquädukten, Grundablaßrohren, bezw. auch mittels provisorischer Maueröffnungen anstandslos zur Ausführung gelangten, so wird das Präsidium der Landeskommission für Flußregulierungen zwecks Erzielung von Ersparnissen eingeladen, die Frage einer derartigen Abführung der Hochwässer während der Bauausführung der Mauer, daher ohne Errichtung des kostspieligen Umlaufstollens, einem näheren Studium zu unterziehen.

Der Stadtrat von Aussig hat die von der Museumsgesellschaft vorgelegten Pläne, betreffend den Bau eines Museumsgebäudes, der Bausektion zur Prüfung übermittelt.

Die Stadt Esseg plant folgende größere Arbeiten: Kanalisationsarbeiten mit den Kosten von K 2.500.000, Bau eines Schlachthauses K 900.000, Theaterbau K 500.000, Bau einer Mädchenschule K 500.000.

Im Monat Mai wird mit der Ausführung des Neubaus der Innsbrucker Universität, für welchen die Offertausschreibung kürzlich erfolgte, begonnen. Der Kostenvoranschlag für das Gebäude beträgt K 2.420.000. Die Pläne stammen vom Ministerialrate im Arbeitsministerium Arch. Eduard Zotter, die Bauausführung obliegt dem Baudepartement der Statthalterei Innsbruck, die Bauleitung versieht Baurat Philipp Mitzka, Vorstand der Hochbautenabteilung der Statthalterei in Innsbruck.

Der Gemeindeausschuß von Leoben beschloß in der letzten Sitzung, die Betonierung des Badebassins und Herstellung von 36 neuen Kabinen durchzuführen, während hinsichtlich der künstlichen Erwärmung des Wassers die Sanitätssektion noch mit der Durchführung weiterer Erhebungen betraut wurde.

## Wettbewerbe.

**Wettbewerb für ein Vezeinsabzeichen des Niederösterreichischen Gewerbevereines.** An diesem Wettbewerbe beteiligten sich 179 Bewerber mit 266 Entwürfen. Die Jury, welche aus den Herren Genossenschaftsvorsteher Böck, Baurat Arch. Bressler (Obmann der Jury), Hof-Kunst-Möbelfabrikant Kommerzialrat Klöpfer, Arch. Oerley, Maler Pendl, Arch. Poppovits und Vereinspräsident Adolf Schiel bestand, hat sämtliche eingelangten Entwürfe einer gründlichen Prüfung unterzogen und einstimmig zuerkannt: den I. Preis mit 15 Dukaten dem Entwurf mit dem Motto „Durchbrochen“, Verfasser Arch. Hans Mayr (Ausführung Juwelier Bernhard Berger) in Wien; den II. Preis mit K 100 dem Entwurf mit dem Motto „Archimedes“, Verfasser Karl Mottl, Silberschmied in Wien; den III. Preis mit K 100 dem Entwurf mit dem Motto „Arbeit“, Verfasser Adolf Müller, Atelierleiter in Firma Joh. Backhausen & Söhne in Wien; den IV. Preis mit K 50 dem Entwurf mit dem Motto „Benvenuto Cellini“, Verfasser Rudolf Souval, kunstgewerbliches Atelier in Wien; den V. Preis mit K 50 dem Entwurf mit dem Motto „Silverius“, Verfasser Bernhard Berger, Juwelier in Wien; den VI. Preis mit K 50 dem Entwurf mit dem Motto „Sonnwende“, Verfasser Arch. Paul Hoppe in Wien. Die mit dem ersten Preise ausgezeichnete Arbeit wird zur Ausführung empfohlen. Sämtliche Konkurrenzentwürfe werden im Niederösterreichischen Gewerbevereine, Wien, I. Eschenbachgasse 11, I. Stock, vom 1. bis inklusive 14. Juli 1. J., und zwar an Werktagen von 9 bis 12 und von 3 bis 6 Uhr zur Ausstellung gelangen.

## Offene Stellen.

29. An der zu errichtenden k. k. Staatsgewerbeschule in Prerau gelangen mit Beginn des Schuljahres 1914/1915 vier Lehrstellen der IX. Rangsklasse zur Besetzung, und zwar: für die mathematischen Fächer und für Projektionslehre und -zeichnen, für die mechanisch-technischen Fächer, für die bautechnischen Fächer sowie für Projektionslehre und Freihandzeichnen und für die Sprachfächer. Mit jeder dieser Lehrstellen sind die im Gesetze vom 19. September 1898, R. G. Bl.

Nr. 175, normierten Bezüge, das sind K 2800 Gehalt und K 840 Aktivitätszulage verbunden. Für die Erlangung höherer Bezüge, für die Beförderung in höhere Rangsklassen und für die Anrechnung der etwa in der technischen, künstlerischen und gewerblichen Praxis oder im Lehrfache zugebrachten Zeit sind die §§ 2 und 6 des obgenannten Gesetzes sowie die §§ 19 und 20 des Gesetzes vom 24. Februar 1907, R. G. Bl. Nr. 55, maßgebend. Bewerber, welche bereits eine staatliche Stellung im Schuldienste bekleiden, haben bei Verleihung der Lehrstelle auf den Weiterbezug ihrer bisherigen Bezüge Anspruch. Bewerber um obige Stellen haben ihre an das Ministerium für öffentliche Arbeiten gerichteten Gesuche bis 15. Juli 1914 bei der eingangs erwähnten Lehranstalt zu überreichen und dieselben mit einer Schilderung ihres Lebens- und Studienganges, mit ihrem Tauf-(Geburts-)Scheine, dem Heimatscheine, sämtlichen Studien- und Verwendungszeugnissen, einem Gesundheitszeugnis und, sofern sie nicht eine Staatsanstellung bekleiden, mit einem den Zweck der Ausstellung bezeichnenden, von der politischen Bezirksbehörde des Heimatortes vidierten Leumundszeugnis zu belegen. Die persönliche Vorstellung der Bewerber bei der Direktion ist erwünscht.

30. An der k. k. Fachschule für Eisen- und Stahlbearbeitung in Fulpmes (Tirol) gelangt mit 1. September 1914 eine Lehrstelle der IX. Rangsklasse für mechanisch-technische Fächer zur Besetzung. Mit dieser Lehrstelle sind die im Gesetze vom 19. September 1898, R. G. Bl. Nr. 175, normierten Bezüge, das sind K 2800 Gehalt und K 600 Aktivitätszulage verbunden. Für die Erlangung höherer Bezüge, für die Beförderung in höhere Rangsklassen und für die Anrechnung der etwa in der technischen Praxis oder im Lehrfache zugebrachten Zeit sind die §§ 2 und 6 des Gesetzes vom 19. September 1898, R. G. Bl. Nr. 175, sowie der §§ 19 und 20 des Gesetzes vom 24. Februar 1907, R. G. Bl. Nr. 55, maßgebend. Bewerber, welche bereits eine definitive Stellung im staatlichen gewerblichen Schuldienste bekleiden, haben bei Verleihung der Lehrstelle auf den Weitergenuß ihrer bisherigen Bezüge Anspruch. Bewerber um obige Stelle haben ihre an das Ministerium für öffentliche Arbeiten gerichteten Gesuche bis 1. August 1914 bei der Direktion der eingangs genannten Lehranstalt zu überreichen und mit einer Schilderung ihres Lebens- und Studienganges, mit ihrem Tauf-(Geburts-)Scheine, dem Heimatscheine, sämtlichen Studien- und Verwendungszeugnissen, einem Gesundheitszeugnis und, sofern sie nicht eine definitive Staatsanstellung bekleiden, mit einem den Zweck der Ausstellung bezeichnenden, von der politischen Bezirksbehörde des Heimatortes vidierten Leumundszeugnis zu belegen. Von dem Anzustellenden wird die Ablegung der II. Staatsprüfung über Maschinenbau an einer inländischen Technischen Hochschule und eine mehrjährige industrielle Praxis gefordert. Bewerber, welche eine langjährige Erfahrung in der Kleinenindustrie aufweisen, erhalten unter sonst gleichen Umständen den Vorzug. Die persönliche Vorstellung des Bewerbers bei der Leitung ist erwünscht.

31. An der Staatsgewerbeschule in Pilsen gelangen mit 16. September 1914 zwei Assistentenstellen zur Besetzung, und zwar eine Assistentenstelle für die mechanisch-bautechnischen Fächer und eine Assistentenstelle für die mechanisch-technischen Fächer. Mit diesen Stellen sind Jahresremunerationen von K 1200 oder K 1400 (je nach Vorbildung) verbunden. Die Besetzung erfolgt für die Schuljahre 1914/15 und 1915/16. Die ordnungsmäßig gestempelten Gesuche sind mit einer Beschreibung des Lebens- und Studienganges, dem Tauf- oder Geburtsscheine, dem Heimatscheine, den an einer Technischen Hochschule erworbenen Studienzeugnissen und den Nachweisen über die bisherige Verwendung sowie mit einem Wohlverhaltenszeugnis und einem Gesundheitszeugnis zu belegen und bis 8. August an die Direktion der genannten Lehranstalt einzusenden.

## Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die k. k. Berg- und Hüttenverwaltung in St. Joachimsthal vergibt im Offertwege die Bauarbeiten und maschinellen Einrichtungen für eine beim staatlichen Bergbau Sächsisch-Edelleutenstollen zu errichtende Erzaufbereitung für eine Verarbeitung von 6 bis 10 t Roherz in 8½ Stunden. Die bezüglichen Unterlagen für die Offertstellung (Projekt und Bauplan, Beschreibung der Apparate und Einrichtungen) sowie die Baubedingungen und die speziellen und allgemeinen Bedingungen sind bei der genannten Verwaltung einzusehen, bezw. von dort zu beziehen. Angebote sind bis 7. Juli 1914 bei der Verwaltung einzureichen. Vadium 5%.

2. Seitens der k. k. Staatsbahndirektion Krakau gelangt die Ausführung eines doppelten Wächterhauses samt doppeltem Nebengebäude im Offertwege zur Vergebung. Pläne, Bedingungen und sonstige Befehle sind bei der genannten Staatsbahndirektion, Abteilung für Bahnerhaltung und Bau, einzusehen, bezw. von dort erhältlich. Angebote müssen bis 10. Juli 1914, mittags 12 Uhr, bei der Direktion eingereicht werden.

3. Die Landesverwaltungskommission des Königreiches Böhmen vergibt im Offertwege für die kgl. böhmische Landesanstaltsfiliale für Geistesranke in Ober-Berkowitz den Bau zweier Pavillons für Kranke und einer Kirche mit Wohnhaus für die barmherzigen Schwestern. Die bezüglichen Offertunterlagen sind bei der technischen Abteilung für Straßen-, Brücken- und Hochbau in Prag III, Nr. 6, zu erhalten, woselbst auch in die bezughabenden Pläne Einsicht genommen werden kann. Angebote sind bis 11. Juli 1914, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle der Landesverwaltungskommission einzureichen. Vadium 5%.



4. Die k. k. Bauleitung für den Neubau des k. k. Bezirks-Polizeikommissariates Wieden vergibt im Offertwege für diesen Neubau die erforderlichen Erd- und Maurerarbeiten sowie die Eisenbetonkonstruktionen. Die bei der Bauleitung, Wien IX, Boltzmanngasse 10, aufliegenden Zeichnungen und Bedingungen können dort selbst eingesehen werden. Die Offertbehalte und Arbeitsausweise sind gegen Erlag von K 6 für die Erd- und Maurerarbeiten und von K 8 für die Eisenbetonarbeiten erhältlich. Anbote sind bis 11. Juli 1914, mittags 12 Uhr, bei der genannten Bauleitung einzureichen.

5. Seitens der k. k. Staatsbahndirektion Prag gelangt die Unterführung der Paredler Bezirksstraße unter die Linie Prag—Moldau und die Verbindungskurve zur Aussig-Teplitzer Eisenbahn nächst der Ausfahrt der Station Brück, k. k. Staatsbahn, im Wege der öffentlichen Ausschreibung, zur Vergebung u. zw. die Erd-, Neben-, Maurer-, Schmiedearbeiten usw. sowie die Straßen- und Wegherstellungen; ausgenommen sind jedoch die Lieferung und Aufstellung des eisernen Überbaues der Brücken, der Brückenhölzer und Bedielungen sowie die Lieferung der Eisenbestandteile des Betoneisentragwerkes und der Objektseländer. Die Grundlagen für die Anbotstellung als: Pläne, allgemeine und besondere Bedingungen, Preisliste, summarischer Kostenanschlag und die sonstigen Behelfe sind im Bureau für Unterbau der k. k. Staatsbahndirektion Prag zur Einsichtnahme aufgelegt. Anbote sind bis 13. Juli 1914, vormittags 10 Uhr, bei der Einlaufstelle der k. k. Staatsbahndirektion Prag einzureichen.

6. Bei den k. k. Lagerhäusern in Triest kommen 16 Stück elektrische Warenaufzüge für eine Tragkraft von 1200 kg zur Vergebung. Die Offertunterlagen sind in beschränkter Zahl beim mechanischen Betrieb der k. k. Lagerhäuser in Triest, gegen Vergütung der Eigenkosten, erhältlich. Anbote sind bis 15. Juli 1914, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle der k. k. Lagerhäuser in Triest einzureichen. Vadium 5%.

7. Die Stadtgemeinde Freiwaldau vergibt im Offertwege den Bau eines Volksschulgebäudes nach den vom schlesischen Landesbauamte verfaßten Plänen. Pläne liegen in der Stadtkanzlei zur Einsichtnahme auf und können dort selbst die Vorausmaße und die Baubedingnisse gegen Ersatz der Selbstkosten behoben werden. Anbote sind bis 15. Juli 1914, mittags 12 Uhr, beim Stadtvorstande einzureichen.

8. Die bosnisch-herzegowinische Landesregierung vergibt den Bau einer Straßenbrücke aus Beton über den Radacënbach bei Km. 46-300 des Straßenzuges Prozor—Rama. Die Lichtweite beträgt 10 m, der Kostenvoranschlag K 20.000. Die notwendigen Offertbehalte (Pläne, Bedingungen, Kostenvoranschläge) liegen beim Bauamte der Kreisbehörde in Travnik zur Einsichtnahme auf; bei welcher auch die bezughabenden Anbote bis 15. Juli 1914, mittags 12 Uhr, einzureichen sind. Vadium 5%.

9. Bei der k. k. Tabakfabrik Stein a. d. D. gelangt eine Niederdruckdampfheizungsanlage zur Ausführung und werden die hierfür benötigten Einrichtungen im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 17. Juli 1914, mittags 12 Uhr, bei der genannten Tabakfabrik einzureichen, woselbst auch die erforderlichen Offertunterlagen zur Einsichtnahme aufliegen.

10. Die k. k. Nordwestbahndirektion vergibt im Anbotwege die Bauarbeiten für die Vergrößerung des Aufnahmegebäudes in der Station Gröschelmuth im veranschlagten Kostenbetrage von K 18.500. Die für die Anbotstellung maßgebenden Behelfe können bei der k. k. Nordbahndirektion, Abteilung III, Hochbaubureau, und bei der k. k. Bahnerhaltungssektion II in Znaim eingesehen oder behoben werden. Die Anbote sind auf Grund der Einheitspreise der amtlichen Kostenberechnung zu erstellen und bis 18. Juli 1914, vormittags 9 Uhr, bei der k. k. Nordwestbahndirektion in Wien einzureichen. Vom Erlag eines Vadiums wird abgesehen.

11. Seitens der k. k. Staatsbahndirektion Villach wird die Herstellung eines Aufnahmegebäudes in der Betriebsausweiche Steindorf am Ossiachersee im Offertwege vergeben. Die Offertunterlagen sowie das ausschließlich zu benutzende Angebotsformular können bei der Kasse der Staatsbahndirektion gegen Einsendung von K 5 bezogen werden. Die Angebotsbehalte liegen zur Einsichtnahme bei der Abteilung III der Staatsbahndirektion auf. Anbote sind bis 18. Juli 1914, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Villach einzureichen. Vadium 5%.

12. Die k. k. Staatsbahndirektion Villach vergibt im Offertwege den Bau eines Warteraumgebäudes in der Betriebsausweiche St. Martin-Sittich. Die Offertunterlagen sowie das ausschließlich zu benutzende Offertformular können bei der Kasse der Staatsbahndirektion gegen vorherige Einsendung von K 5 bezogen werden. Die Angebotsbehalte liegen bei der Abteilung III der Staatsbahndirektion auf. Anbote sind bis 18. Juli 1914, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Villach einzureichen. Vadium 5%.

13. Die Gemeinde Trupschitz, Bezirk Komotau, beabsichtigt die Ausführung einer Eisenbetonbrücke nebst Verfassung des diesbezüglichen Detailprojektes im Offertwege zu vergeben. Der Bauplan ist vom Offerenten bei Vorlage des Angebotes vorzulegen. Die Disposition ist, soweit der Vorrat reicht, beim dortigen Gemeindeamte gegen Kostenersatz erhältlich. Dortselbst liegen auch die Baubedingnisse zur Einsichtnahme auf. Anbote sind bis 18. Juli 1914, abends 6 Uhr, beim Gemeindeamte Trupschitz einzureichen.

14. Die k. k. Nordbahndirektion beabsichtigt die Lieferung der nachstehend verzeichneten Materialien in der Zeit vom 1. Jänner bis 31. Dezember 1915 im Offertwege zu vergeben, und zwar: a) diverse

Walzfabrikate, als Stabeisen, Bleche aller Art usw. b) Mutter- und Eisen-gewindeschrauben, abnormale Muttern und Bolzen. Nähere Angaben hierüber sind aus den Anbotformularen zu entnehmen, welche ebenso wie die allgemeinen und besonderen Bedingungen bei der genannten Direktion (Bureau IV/5) erhältlich sind. Anbote sind bis 20. Juli 1914, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufkassette der k. k. Nordbahndirektion in Wien, II, Nordbahnstraße 50, einzureichen.

15. Die k. k. Staatsbahndirektion Triest vergibt im Offertwege die Lieferung der für ihren Bezirk in den Jahren 1915/1916 erforderlichen Bahnerhaltungswerkzeuge und Arbeitsgeräte. Die bezüglichen Offertunterlagen sind bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau der genannten Staatsbahndirektion erhältlich. Anbote sind bis 20. Juli 1914, mittags 12 Uhr, bei der Hauptkassette der k. k. Staatsbahndirektion Triest einzureichen.

16. Seitens der k. k. Staatsbahndirektion Triest gelangt der Bau von zwei Bedienstetenwohngebäuden samt Nebengebäude in Pola im Offertwege zur Vergebung. Die zur Offertlegung erforderlichen Unterlagen sowie Pläne der Bauobjekte sind bei der Abteilung III der genannten Direktion und bei der k. k. Bahnerhaltungssektion in Pola erhältlich. Anbote sind bis 21. Juli 1914, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Triest einzureichen.

13. Behufs Sicherstellung der Lieferung und Montierung der Eisenkonstruktionen für die Kamienicaflußbrücke in Nowy Sacz findet am 22. Juli 1914, mittags 12 Uhr, im Departement IX b der k. k. Statthalterei in Lemberg eine Offertverhandlung statt. Das approximative Gewicht des zu liefernden Tragwerkes, bei dem die Konstruktionsart der Hauptträger (durchlaufende Tragwerke) vorgeschrieben ist, beträgt 195.000 kg. Die Offertunterlagen (Plan, allgemeine und besondere Bedingungen und die Konkurrenzbestimmungen) liegen im Departement IX b der k. k. Statthalterei zur Einsicht in den Amtsstunden auf. Dieselben können über Ansuchen der Firmen, soweit der Vorrat reicht, übersendet werden, sind jedoch nach gemachtem Gebrauch zurückzustellen.

18. Bei den k. k. Lagerhäusern in Triest gelangt die Herstellung einer Kraft- und Lichtanlage für das Magazin Nr. 72 im Franz Josef-Hafen im Offertwege zur Vergebung. Zur Vergebung gelangen: Transformatoren 2000/220/127 V, 42 Perioden, Schaltschränke, Schalttafeln, Kabeln, Gummileitungen und Beleuchtungskörper. Die Offertunterlagen sind in beschränkter Zahl beim mechanischen Betrieb der k. k. Lagerhäuser in Triest gegen Vergütung der Eigenkosten erhältlich. Anbote sind bis 22. Juli 1914, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle der k. k. Lagerhausverwaltung in Triest einzureichen. Vadium 5%.

19. Der Magistrat von Preßburg vergibt im Offertwege für den Bau der neuen Schlachtbrücke nachstehende Arbeiten und Lieferungen: Erd-, Maurer- und Versetzungs-, Steinmetz-, Zimmermanns-, Dachdecker-, Spengler-, Belags-, Beton- und Eisenbeton-, Tischler-, Schlosser-, Anstreicher-, Glaser-, Zimmermaler-, Hafner- und Bildhauerarbeiten sowie die Lieferung von maschinellen Einrichtungen. Pläne, Bedingungen und Vertragsformulare sind beim städtischen Ingenieuramte einzusehen. Anbote sind bis 23. Juli 1914, vormittags 10 Uhr, einzureichen. Vadium bis K 250.000 5½%, über diesen Betrag 2%.

20. Die k. k. Bergverwaltung Kirchbühl beabsichtigt am VII. Tiefbauhorizont der Grube zur Hebung der Gruben- und Schlammwässer eine elektrisch betriebene Hochdruckzentrifugalpumpe aufzustellen und gelangt hiebei zur Vergebung: a) eine direkt mit dem Antriebsmotor gekuppelte Hochdruckzentrifugalpumpe samt Motor und Armaturen für eine Leistung von 2 m³ pro Minute auf eine Förderhöhe von 230 m; b) ein eisendrahtarmiertes Schachtkabel für eine Betriebsspannung von 550 V und 3 × 95 mm² Kupferquerschnitt und c) ein Hochspannungstufenschalter mit automatischer Maximal- und Nullspannungsauslösung. Interessenten erhalten von der k. k. Bergverwaltung kostenlos die ausführliche Beschreibung der Anlage nebst einer Situations-skizze. Die Lieferung kann auch geteilt vergeben werden. Anbote sind bis 25. Juli 1914, mittags 12 Uhr, bei der Bergverwaltung einzureichen. Vadium 5%.

21. Die Direktion für den Bau der Wasserstraßen vergibt im Offertwege die Regulierungs- und Kanalisierungsarbeiten an der Mittelalpe in der Strecke Neratowitz—Kozly, Km. 12,4 bis 14,8. Die Vergebung umfaßt alle mit der Ausführung der projektierten Regulierung und Kanalisierung verbundenen Arbeiten, als: Erdarbeiten, Versicherungen der Böschungen und der Oberflächen der Anschüttungen, Herstellung der Kunstobjekte, wie: Kammerschleuse, Düker, Feldwege, Durchlässe usw., einschließlich aller Nebenarbeiten. Anbote sind bis 28. Juli 1914 bei der Einlaufstelle der Expositur der k. k. Direktion für den Bau der Wasserstraßen in Prag III, Pflaßgasse 616, einzureichen; daselbst können auch sämtliche Offertbehalte und die näheren Bestimmungen für die Offerteinbringung eingesehen werden. Vadium 5%.

## Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

### Aufruf zur Sammlung von Beiträgen für ein Negrelli-Denkmal.

An der Wiege des österreichischen Eisenbahnbaues standen drei große Ingenieure: Francesconi, Ghèga und Negrelli.

Der Name Ghègas, dessen kühne Überschiebung des Semmerings einen Markstein in der Geschichte der Eisenbahntechnik bedeutet, wäre vielleicht der Vergangenheit anheimgefallen, hätte nicht seinerzeit der

Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein bei der Gemeinde Wien für Ghéga ein Ehrengrab erwirkt und ein Denkmal geschaffen, das der Nachwelt Kunde geben soll von einem der genialsten österreichischen Ingenieure.

Die sterblichen Reste Negrelli Ritter von Moldelbe, der zu seiner Zeit als einer der bedeutendsten Fachmänner auf dem gesamten Gebiete der Ingenieurkunst geschätzt und geachtet wurde, da seiner Energie und Tatkraft eine große Anzahl hervorragender Straßen-, Brücken- und Eisenbahnbauten der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts ihre Entstehung verdankt, liegen am St. Marxer Friedhofe begraben, der in der nächsten Zeit aufgelassen und geräumt werden soll.

Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein hält es für seine Ehrenpflicht, auch diesem großen Ingenieur, dessen Name vor allem unzertrennlich mit der Erbauung des Suezkanales verknüpft ist, einem Bauwerke, das für die Entwicklung des Welthandels von ausschlaggebender Bedeutung geworden ist, ein Denkmal zu errichten.

Alois Negrelli Ritter von Moldelbe war der Sohn eines Tiroler Freiheitshelden und begann seine Laufbahn als Ingenieur bereits mit seinem 20. Lebensjahre im Landesbaudienste von Tirol und Vorarlberg. Bald darauf folgte er einem Rufe in die Schweiz, wo er Gelegenheit hatte, in bedeutendem Maße seine Fähigkeiten zu verwerten, um dann nach Österreich zum Bau der Nordbahn zurückzukehren. In den österreichischen Staatsdienst übergetreten, war Negrelli hervorragend im Eisenbahnbau tätig und wurde im Jahre 1848 als Ministerialkommissär in die Lombardei und Venetien entsendet, um die dort zerstörten Kommunikationen wieder instand zu setzen.

Welch große Dienste Negrelli mit patriotischer Hingebung in diesen Sturmjahren 1848 bis 1849 dem österreichischen Staate, der Armee und seinem Kaiser geleistet, beweisen am besten mehrfache Zuschriften Feldmarschall Radetzky's, der Negrelli in aufrichtiger Freundschaft zugetan war.

Schon früher hatte sich Negrelli auch mit dem Projekte für die Durchstechung der Landenge von Suez befaßt, diesen Gedanken unentwegt verfolgt, alle Vorarbeiten eingeleitet und sich dabei nicht nur als hervorragender Ingenieur, sondern auch als gewiegter Kenner der jeweiligen politischen Situation erwiesen. Ist heute mit dem Suezkanal auch bloß der Name Ferdinand von Lesseps verknüpft, während der Name Negrelli und dessen Verdienste um den Suezkanal nur näher Vertrauten in Erinnerung geblieben sind, so mag aus der vom Denkmalkomitee herausgegebenen Monographie Negrelli entnommen werden, welch außerordentlichen Einfluß Negrelli auf die Lösung der Aufgabe nahm. Es gebührt Negrelli das unbestreitbare Verdienst, als Einziger ein Projekt für die schleusenlose Durchführung des Suezkanales verfaßt zu haben, das auch schließlich die Grundlage für die Ausführung bildete. In England hatte Negrelli keinen Geringeren als Lord Palmerston und seinen Anhang zu Gegnern in der Kanalfage. Um so mehr spricht es für die Größe des österreichischen Ingenieurs Negrelli, wenn es ihm schließlich gelang, über alle seine Konkurrenten Sieger zu bleiben. Sein Kanalprojekt, seine Linienführung und seine Vorschläge für die Sicherungsarbeiten wurden genehmigt und Negrelli im Jahre 1857 vom Vizekönig Said-Pascha zum Generalinspektor der gesamten Kanalarbeiten ernannt. Leider war es ihm nicht vergönnt, die Inangriffnahme der Suezkanalbauten zu erleben und die Früchte seiner Arbeit zu ernten. Er starb am 1. Oktober 1858 in Wien als Generalinspektor der österreichischen Eisenbahnen.

Was Negrelli in bezug auf den Suezkanal vorausgesagt hat, ist tatsächlich eingetreten: das Mittelmeer wurde zu einer Welthandelsstraße, das Adriatische Meer eine Abzweigung derselben. Der europäische Handel entwickelte sich in großartiger Weise.

Alle am Mittelmeer gelegenen Länder genießen nunmehr die Segnungen dieses neuen Verkehrsweges, dessen Schöpfer ein österreichischer Ingenieur, Alois Negrelli Ritter von Moldelbe, gewesen ist.

Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein hat in seiner Geschäftsversammlung vom 22. November 1913 den einstimmigen Beschluß gefaßt, an die Gemeinde Wien mit dem Ersuchen heranzutreten, Alois Negrelli Ritter von Moldelbe auf dem Wiener Zentralfriedhofe ein Ehrengrab zu widmen. Die Gemeinde Wien hat dank der besonderen Initiative Sr. Exzellenz des Herrn Bürgermeisters Dr. Weiskirchner der Bitte unseres Vereines entsprochen und mit Entschliebung des Stadtrates vom 27. Jänner 1914 unmittelbar neben der Ruhestätte Karl Ritter von Ghéga ein Ehrengrab für Generalinspektor Alois Negrelli Ritter von Moldelbe gewidmet.

Unser Verein hat es auf sich genommen, sich nunmehr an die Spitze einer Sammlung zu stellen, um das Andenken dieses hervorragenden Technikers, der unserem Stande zur besonderen Zierde gereicht, durch die Errichtung eines Denkmals auf dem Ehrengrabe zu würdigen.

Unsere Mitglieder haben schon zu so wiederholtenmalen ihren Opfermut bekundet, wenn es sich darum handelte, hervorragende Männer aus dem Kreise der Techniker zu ehren, und so ergeht denn auch heute der Ruf und die Bitte an unsere Mitglieder, ihr Scherflein dazu beizutragen, den Namen Negrelli der Vergessenheit zu entreißen und seinen Träger durch ein würdiges Grabdenkmal allen kommenden Generationen als leuchtendes Beispiel unbeugsamer Tatkraft, weitschauenden Geistes

Eigentum des Vereines. — Verantwortlicher Schriftleiter: Dpl. Ing. Dr. Martin Paul. — Druck von R. Spies & Co. in Wien. Verlag für Fachliteratur Ges. m. b. H., Wien, I. Eschenbachgasse 9.

und hervorragender Fähigkeiten auf dem Gebiete der Ingenieurkunst dem Gedächtnisse zu erhalten.

#### Das Denkmalkomitee:

Dr. Ottokar Trnka

k. k. Minister für öffentliche Arbeiten.

Johann Georg R. v. Schoen

k. k. Hofrat, emer. Professor der Technischen Hochschule in Wien.

Dr. Wilhelm Exner

k. u. k. Geheimer Rat, Herrenhausmitglied.

Gustav Gerstel v. Ucken

k. k. Generalinspektor i. R.

Ludwig Baumann

k. k. Oberbaurat, Präsident des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Dr. Franz Kapaun

k. k. Oberbaurat, Betriebsdirektor i. R.

Beiträge wolle man an den Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein, Wien, I. Eschenbachgasse 9, senden und werden dieselben in dieser Zeitschrift und in den Tagesblättern veröffentlicht werden.

Die vom Denkmalkomitee herausgegebene Broschüre mit dem Lebensabrisse Negrelli wird über Wunsch vom Sekretariate des Vereines übersendet.

#### I. VERZEICHNIS

#### der für die Errichtung eines Negrelli-Denkmal eingelaufenen Spenden.

Post-Nr.		K
1.	Exzellenz Dr. Ing. Ottokar Trnka, k. k. Minister für öffentliche Arbeiten in Wien	100
2.	Ludwig Baumann, k. k. Oberbaurat in Wien	100
3.	Dpl. Ing. Josef Tauber, Verwaltungsrat der Schneebergbahn in Wien	100
4.	Dpl. Ing. Dr. Franz Kapaun, k. k. Oberbaurat in Wien	50
5.	Georg Demski, Architekt in Wien	100
6.	Dr. Roman Abt, Präsident des Verwaltungsrates der Gotthardbahn in Luzern	250
7.	Ing. Johann Georg Ritter v. Schoen, k. k. Hofrat und o. ö. Professor i. R.	100
8.	Moritz Faber, Fabriksbesitzer in Wien	100
9.	Allgemeine österreichische Baugesellschaft in Wien	100
10.	Dr. Ing. Franz Kreuter, Geh. Hofrat und Hochschulprofessor in München	100
11.	Durchlaucht Fürst Adolf Josef zu Schwarzenberg in Wien	50
12.	Sparkasse der Stadt Innsbruck	50
13.	Franz Grünebaum Edler v. Bruckwall, k. u. k. Major a. D. in Wien	300
14.	Königshofer Zement-Fabrik, Aktien-Gesellschaft in Wien	50
15.	J. Weinberger, Eisenwerksbesitzer in Wien	50
16.	Ing. Johann Ritter Kraft de la Saulx, Chef-Ingenieur in Seraing	100
17.	Wiener Lokomotiv-Fabriks-Aktien-Gesellschaft in Wien	100
18.	F. A. Sarg's Sohn & Co. in Wien	50
19.	Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals Breitfeld, Daněk & Co. in Prag-Karolinenthal	50
20.	Durchlaucht Fürst von und zu Liechtenstein in Wien	1000
21.	Društvo inženirjev in Laibach (Ingenieur-Verein)	50
22.	Hofherr-Schranz-Clayton & Shuttleworth A.-G. in Wien	50
23.	Ing. Wilhelm Kestranek, Generaldirektor in Wien	50
24.	St. Pöltener Weichseisen- und Stahlgießerei Leopold Gasser in St. Pölten	50
25.	Ing. Otto Freiherr v. Cziedik in Wien	50
26.	K. k. Statthalterei-Präsidium für Tirol und Vorarlberg in Innsbruck	50
27.	Dr. Zdenko Freih. v. Forster, k. k. Eisenbahnminister in Wien	100
28.	Direktionsbureau des k. u. k. Generalstabes in Wien	50
29.	Max Friedmann, Fabrikant, Reichsratsabgeordneter in Wien	100
30.	K. k. priv. Lemberg-Czernowitz-Jassy-Eisenbahn-Gesellschaft in Wien	200
	Zusammen	3650

#### Personalnachrichten.

Bei der Südbahn wurden ernannt: zum Zentral-Inspektor Oberinspektor Ing. Guido Pfeiffer, zum Oberinspektor Inspektor Ing. Franz Oberdorfer, zum Inspektor Bau-Oberkommissär Ing. Ignaz Kahane, zum Bau-Oberkommissär Baukommissär Ing. Alois Pokorny, zum Baukommissär Bauadjunkt Ing. W. Biesok und Ing. Viktor Raschanek und zum Maschinenassistenten Ing. Viktor Dworschak. Ing. Paul Neumann, o. ö. Professor der deutschen Franz Josef-Technischen Hochschule in Brünn, wurde für das Studienjahr 1914/15 zum Rektor gewählt.

Ing. Johann Schebesta, Zentral-Inspektor der österr. Staatsbahnen i. R. in Prag, wurde vom Eisenbahnminister als Mitglied in den Verwaltungsrat der Aktiengesellschaften der Lokalbahn Cernan-Modfan-Dobijš und Sedlec-Kutná Hora-Zruc entsendet, bezw. als Regierungs-Verwaltungsrat bei der genannten Aktiengesellschaft ernannt.

† Ing. Julius Grund, k. k. Baurat, Ober-Inspektor der Südbahn i. R. (Mitglied seit 1878), ist in Wien gestorben.



## Indikator-Versuche an Lokomotiven.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 15. Dezember 1913 von Dr. techn. **Rndolf Sanzin**.

Wenn wir den Stand der wissenschaftlichen Erforschung der Kolbendampfmaschinen in der Gesamtheit überblicken, so müssen wir uns gestehen, daß die vorliegenden Forschungsarbeiten an Dampflokomotiven gegen alle anderen Kolbendampfmaschinen weit zurückstehen. Während für die feststehenden Kolbenmaschinen und auch für die Schiffsmaschinen völlig erschöpfende Untersuchungen vorliegen und es an diesen Maschinen kaum noch etwas zu erforschen gibt, ist im Gebiete der Dampflokomotive noch manche Frage offen.

Es sind mehrere Gründe für die Ursache dieses Mangels anzuführen. Zunächst hat sich im Eisenbahnbetriebe aller Länder der Gebrauch herausgestellt, als sogenannte Meßeinheiten Lokomotivkilometer, Zugkilometer und Tonnenkilometer zu verwenden. Diese Einheiten hat man allen Berechnungen zu Grunde gelegt und glaubte damit allen Anforderungen in bezug auf die Wirtschaftlichkeit und die Betriebsaufsicht zu entsprechen. Man hatte weiter kein Bedürfnis, über die Größe der Leistung an den Kolben oder am Zughaken der verwendeten Lokomotiven Aufschluß zu erlangen. Nun sind jedoch die Einheiten Lokomotivkilometer und Tonnenkilometer keine Leistungseinheiten im dynamischen Sinn. Es kommt ihnen je nach den Streckenverhältnissen, nach der Belastung, nach der Fahrgeschwindigkeit einmal eine größere, einmal eine kleinere, auf Gefällstrecken auch gar keine tatsächliche Arbeitsleistung der Lokomotive zu. Vom technischen Standpunkte sind daher diese Meßeinheiten zu bekämpfen, sie haben auch kaum einen ernstlichen wirtschaftlichen Wert und es ist nur zu verwundern, daß seit mehr als 80 Jahren der Brennstoff-, Wasser-, Schmiermittel-, Putzmittelverbrauch und sogar die Löhne auf diese unsicheren Meßeinheiten bezogen werden \*).

Die Lokomotive ist eine Kolbendampfmaschine wie alle anderen und es eignen sich für sie am vorteilhaftesten dieselben Meßverfahren und dieselben Meßeinheiten, die an feststehenden Dampfmaschinen lange gebräuchlich sind. Es ist somit für Dampflokomotiven ebenfalls die Ausmittlung der Leistung an den Kolben (indizierte Leistung) und der Leistung am Tenderzughaken (nutzbare Leistung) anzustreben. Diese Messungen sind nun allerdings an Dampflokomotiven nicht einfach durchzuführen und das ist wohl auch ein Grund, warum solche Arbeiten nur in beschränkter Zahl ausgeführt werden. Abgesehen von den Meßvorrichtungen, die ganz besonderen Bedingungen entsprechen müssen, wechselt die Beanspruchung der Lokomotive nach den vorhandenen Neigungsverhältnissen mit der Fahrgeschwindigkeit. Der für Messungen besonders wertvolle Beharrungszustand ist oft nur kurze Zeit oder auch gar nicht vorhanden. Um ein richtiges Bild über die Leistungsfähigkeit einer Lokomotive zu erlangen, sind oft viele Fahrten mit wechselnden Belastungen und auf verschiedenen Strecken nötig. Um brauchbare Ergebnisse zu erlangen, ist daher ein reiches Maß von Erfahrung, Geduld und Ausdauer erforderlich.

Die Indikator-Schaubilder gestatten ein eingehendes Studium des Druckverlaufes im Dampfzylinder, eine einwandfreie Prüfung der Güte der Steuerung, des Zustandes von Kolben und Schieber in bezug auf die Dichtheit und ermöglichen die genaue Messung der indizierten Leistung. Das sind Fragen, die für den Betrieb und für den Bau gleich wichtig sind. Es ist nicht nur möglich, Fehler zu erkennen und zu beheben, die Lokomotivdampfmaschine so wirtschaftlich zu gestalten, als es

unter den gegebenen Verhältnissen überhaupt denkbar ist, sondern es werden auch sehr wertvolle Grundlagen gewonnen, die für den Neubau von Lokomotiven unentbehrlich sind.

Wird auch noch die Zugkraft am Zughaken des Tenders durch ein Dynamometer gemessen und daraus die nutzbare Leistung bestimmt, so erhält man Aufschluß über den Gesamtwirkungsgrad der Lokomotive, da der Unterschied zwischen der indizierten Leistung und der Nutzleistung den Leistungsbedarf für die Förderung der Lokomotive darstellt. Durch die Verwendung des Dynamometers lassen sich jedoch auch wichtige Aufschlüsse über Zugwiderstände erlangen. Ein Gebiet, dem auch noch viel zu wenig Aufmerksamkeit zugewendet wird, da die Zugwiderstände den Ausgangspunkt für viele Berechnungen darstellen.

Der Vorwurf der Rückständigkeit auf diesem Gebiete trifft uns nicht allein. Auch in anderen Ländern und bei anderen Verwaltungen ist erst in den letzten Jahren der systematischen Erprobung der Dampflokomotiven mehr Aufmerksamkeit zugewendet worden.

Bemerkenswert mag erscheinen, daß die großen nordamerikanischen Eisenbahnverwaltungen, die doch in erster Richtung Erwerbsanstalten sind, das Versuchswesen im Lokomotivdienste ganz besonders ausgestaltet haben. Man scheint den wirtschaftlichen Erfolg solcher Arbeiten dort hoch einzuschätzen.

### Bauart der Indikatoren.

Bei der Verwendung gewöhnlicher Indikatoren für das Indizieren von Lokomotiven mußte in erster Linie darauf geachtet werden, daß diese für große Kolbengeschwindigkeit und Umdrehungszahl besonders geeignet sind. Kolben, Kolbenstange, Schreibzeug und Trommel müssen von besonders leichter Bauart sein, da sonst auch die unvermeidlichen Erschütterungen der Lokomotive störende Einflüsse hervorbringen. Man verwendete daher für Lokomotiven meistens Indikatoren kleineren Modelles, die sonst nur für schnellaufende Dampfmaschinen und Verbrennungsmaschinen zur Anwendung gelangen. Die Indikatoren gewöhnlicher Bauart verlangen den Papierwechsel von Hand. Da ein Aushängen der Schnur bei größeren Umdrehungszahlen nicht gut möglich ist, so bewähren sich Einrichtungen, die ein Anhalten der Papiertrommel gestatten. Solche Indikatoren führen Dreyer, Rosenkranz und Droop und Maihak schon lange aus. Immerhin braucht auch dann der Papierwechsel eine gewisse Zeit und setzt ziemliche Übung voraus. Es werden oft Diagramme bei Abziehen des Papiers beschädigt. Die Zahl der aufgenommenen Diagramme ist beschränkt. Man hat daher im Lokomotivbetrieb die Herstellung von Indikatoren, welche einen selbsttätigen Papierwechsel gestatten, sehr begrüßt. Bei diesen Indikatoren werden die Diagramme auf einem 1.5 bis 3 m langen Papierstreifen geschrieben, der über die Trommel gespannt ist und nach Bedarf von zwei innerhalb der Trommel befindlichen Rollen vorgeschoben wird.

Ein derartiger von Maihak gebauter Indikator ist in Abb. 1 und 2 dargestellt.

Der aufgerollte Papierstreifen wird in das durch Deckel *m* verschlossene Rohr *o* auf Stift *s* geschoben. Das freie durch Schlitz *r* eingeführte Ende des Papiers erfaßt man mit einer Pinzette und zieht es heraus. Das Papier wird dann zwischen den Leitwalzen 1 und 2 hindurch um den Papierzylinder gelegt und zwischen den Walzen 3 und 4 hindurch in den Schlitz der Achse 5 gesteckt. Letztere trägt oben das Zahnrad *z*, das mit dem auf einem Ansatz des Trommeldeckels lose drehbaren Zahnrad *z*<sup>1</sup> im Eingriff steht. Dreht man nun Achse 5, so wickelt sich der Papierstreifen auf 5 auf und legt

\*) Nicholas Wood wendet schon in seinem Werke „A practical treatise on Railroads“, London 1825, Zugseile und Tonnenmeile an.

sich glatt an die Trommelwandung, wonach  $z^1$  durch Einrücken der Sperrklinke  $n$  an der Drehung gehindert wird und das Papier gespannt bleibt. Das selbsttätige Vorrücken des Papierstreifens bei bewegter Trommel bewirkt folgende Einrichtung: Das Rad  $z^1$  trägt oben eine Sperrkrone  $z^2$ , in welche eine durch Hebel  $b$  betätigte Sperrklinke eingreift. Sind beide Klinken  $b$  und  $n$  eingerückt und wird die Trommel gedreht, so bleibt Rad  $z^1$  stehen, während die Sperrklinke  $n$  über die Verzahnung  $z^1$  hinweggleitet. Dabei wälzt sich  $z$  auf  $z^1$  ab, dreht sich mit Achse 5 und der Papierstreifen wird somit ein entsprechendes Stück aufgewickelt, bzw. auf der Trommel vorgeschoben. Beim Rücklauf der Trommel gleitet Sperrklinke  $b$  auf  $z^2$  und  $n$  arretiert  $z^1$  und  $z$ , so daß Achse 5 und der Papierstreifen in Ruhe

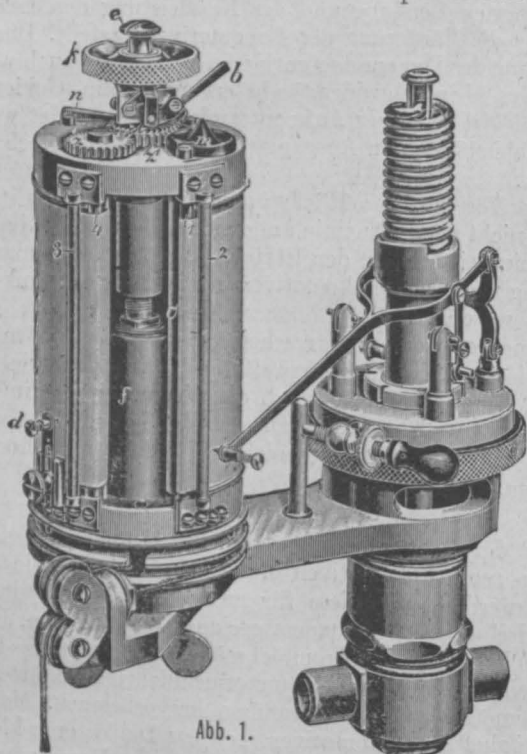


Abb. 1.

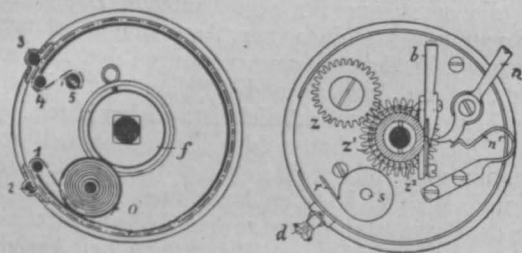


Abb. 2.

bleiben; beim nächsten Vorwärtsgang der Trommel wiederholt sich dann das Vorrücken des Papierstreifens usw. Löst man Klinke  $b$  aus, was während des Ganges geschehen kann, so findet ein Vorschub des Papiers nicht statt. Die Trommel arbeitet jetzt wie eine gewöhnliche Trommel und es kann ein normales, geschlossenes Diagramm genommen werden. Wird dann  $b$  wieder für ein oder mehrere Hübe eingerückt und dann gleich wieder ausgerückt, so ist das Papier um ein entsprechendes Stück weitergeschoben und es kann wieder ein Einzeldiagramm genommen werden. Es ist also derart auch möglich, den ganzen Papierstreifen mit einer Reihe dicht aufeinander folgender Einzeldiagramme zu beschreiben, ohne daß die Trommel in Ruhe gesetzt zu werden braucht. Vor Abnahme der Diagramme wird die atmosphärische Linie durch den Schreibstift des Indikators gezogen, die Fortsetzung besorgt der an der Trommel angebrachte, mittels einer Schraube in richtiger Höhe einstellbare, leicht anfedernde Schreibstift  $d$ . Man kann mit dieser Vorrichtung je nach der Länge des Papierstreifens 200 bis

400 Diagramme ohne Papierwechsel zu beliebigen Zeiten aufnehmen, wodurch nicht nur die Zahl der bei einer Fahrt möglichen Diagramme sehr vergrößert wird, sondern auch die aufgenommenen Diagramme, da das beschriebene Papier sofort innerhalb der Indikatortrommel aufgerollt wird, immer rein und glatt sind. Außerdem kann man aber auch durch ständige Einschaltung des Papierwechsels eine große Zahl aufeinander folgende Diagramme aufnehmen. Diese Einrichtung läßt sich sehr gut für die Beobachtung der Vorgänge beim Anfahren, bei Widerstandsversuchen usw. benutzen.

Bei allen diesen Einrichtungen ist aber doch eine unmittelbare Bedienung der Instrumente notwendig. Je nach der Bauart der Lokomotive fallen die Schutzvorrichtungen für den Ingenieur, der die Bedienung des Indikators besorgt, anders aus. Oft sind sie wegen Platzmangels recht bescheiden. Da der Ingenieur neben dem Dampfzylinder dem Indikator seine ganze Aufmerksamkeit widmen muß und keine Zeit hat, selbst noch Aufschreibungen zu machen, so muß eine Verbindung mit dem im Führerhaus befindlichen Versuchsleiter hergestellt sein, der den Zeitpunkt der Indikatrenaufnahmen aufschreibt und die Ablesung aller übrigen Meßinstrumente vornimmt. Bei genauer Indizierung einer zweizylindrigen Lokomotive sind somit schon drei Personen außer dem Lokomotivführer und Heizer erforderlich und bei einer vierzylindrigen Lokomotive reichen drei Personen nicht mehr aus. Als Verbindung zwischen den Dampfzylindern und dem Führerhaus wurden starke elektrische Klingelwerke verwendet, die aber bei großen Geschwindigkeiten das Fahrgeräusch doch nicht sicher zu übertönen vermochten. Es waren daher solche Versuche trotz aller Mühe und Ausdauer oft mit mancherlei Schwierigkeiten verbunden und das Ergebnis mitunter recht bescheiden.

#### Fernschreib-Indikator Bauart Maihak.

Es ist daher die Einführung von elektrischen Fernschreibindikatoren, die ein unmittelbares Bedienen des Instrumentes unnötig machen, ein großer Fortschritt, da nun die Handhabung aller Indikatoren gleichzeitig vom Versuchsleiter selbst erfolgt. Die Güte der Versuchsergebnisse ist nun wesentlich gesteigert und man kann natürlich auch eine viel größere Zahl von Diagrammen in der Zeiteinheit erlangen als bisher. Es ist z. B. möglich, daß man gleichzeitig alle acht Zylinderseiten einer vierzylindrigen Verbundlokomotive indiziert. Das war früher ausgeschlossen, denn dazu hätte man acht Personen nur für die Bedienung der Indikatoren gebraucht.

Der Fernschreibindikator von Maihak ist eigentlich ganz einfach aus dem Indikator mit fortlaufendem Papierstreifen entstanden. Es ist nur je ein Elektromagnet mit Anker für das Einrücken der Papierwechselvorrichtung und für das Anrücken des Schreibstiftes hinzugekommen, während die Bewegungsvorrichtung für den Dreiweghahn vom Führerstande aus keine besonderen Schwierigkeiten verursacht.

Der Patent-Maihak-Indikator wird für die Verwendung bei der Indizierung von Lokomotiven, der starken Beanspruchung entsprechend, besonders dauerhaft und kräftig ausgeführt. Der Anschluß des mit Dichtungskonus und Trommelträger aus einem Stück hergestellten Indikator-Unterteiles  $R$  an den besonders stabil ausgeführten Dreiweghahn erfolgt durch eine kräftige Sechskant-Überwurfmutter  $B$  (siehe Abb. 3 und 4), die sich gegen einen starken in das Material des Anschlußzapfens eingesprengten Stahlring stützt. Der Trommelträger  $C$  nimmt den Elektromagneten  $D$  für die Betätigung des Papiervorschubes, die Papiertrommel für fortlaufend verzeichnete Diagramme  $E$ , den verstellbaren Elektromagneten  $F$  für das Anrücken des Schreibzeuges und das Indikator-Oberteil mit Schreibzeug und Feder auf. Der aufgerollte Papierstreifen wird in das Rohr  $o$  (Abb. 2 und 3) auf den Stift  $s$  (Abb. 3) geschoben. Das freie durch den Schlitz  $r$  geführte Ende des Papiers erfaßt man mit der beigegebenen Pinzette und zieht es heraus. Das Papier wird dann zwischen den Leitwalzen 1 und 2 hindurch um den Papierzylinder gelegt und zwischen den Walzen 3 und 4





nach Lösen seiner Befestigungsschelle und durch Einstellung der Hubbegrenzungsschraube *J* (Abb. 3). Jeder Elektromagnet ist mit zwei starken Anschlußklemmen *K* und *L* (Abb. 3) zur Verbindung mit den Kabelschuhen der Stromleitung versehen. Die Stromleitungen bestehen aus gut isolierten Kupferlitzen mit wetterfestem Schutzüberzug, die an ihren Enden mit kräftigen Polschuhen armiert sind. Die Polschuhe sind mit Bezeichnungen versehen, die sich mit denen der Schalttafel, bzw. Elektromagnetanschlüsse decken. Diese besitzt die beiden Anschlüsse *A* und *B* für die Batterie und drei Polklemmen 1, 2 und 3 für den Anschluß des von der Schalttafel zu den Indikatoren führenden dreiadrigen Kabels. Die beiden auf der Schalttafel montierten Hebelschalter dienen zur Betätigung der Elektromagnete *D* und *F* der Indikatoren. Wird der Schalter „Schreibzeug“ eingerückt, so erhalten die hintereinander geschalteten Schreibzeug-Elektromagneten *F* Strom und sämtliche Schreibstifte werden gleichzeitig an die Papiertrommeln gelegt. Durch Einrücken des Schalters „Trommel“ wird die gleichzeitige Betätigung sämtlicher Elektromagnete *D* und damit der Papiervorschub bei sämtlichen Papiertrommeln bewirkt. Das auf der Schalttafel befindliche Voltmeter dient zur Kontrolle der Spannung der Batterie, während das vorhandene Amperemeter die Belastung der Batterie beim Einrücken der Elektromagnete und auch jede Störung sofort anzeigt. Als Stromquelle werden bei Indiziereinrichtungen mit vier Indikatoren zwei Akkumulatorenbatterien mit je vier Zellen, bei Einrichtungen von zwei Indikatoren nur eine solche Batterie verwendet.

Die Indikator-Schaubilder in Abb. 5 sind Versuchen mit der I C I-Heißdampf-Zwillinglokomotive, Serie 429 der k. k. Staatsbahnen, entnommen, Schaubild 1, 2 und 3 sind in gewöhnlicher Weise als geschlossene Diagramme aufgenommen und so weit versetzt, daß sie sich nicht decken. Um an Papier zu sparen und möglichst viele Diagramme zu erhalten, können diese auch nur wenig versetzt werden, wie dies bei den Schaubildern 3, 4 und 5 durchgeführt ist.

Die Verhältnisse für die in Abb. 5 dargestellten Indikator-Schaubilder sind in Zusammenstellung 1 enthalten.

Zusammenstellung 1.

Bezeichnung des Diagramms.	1	2	3—5.
Kesseldruck . . . . .	14.6	14.8	14.9 Atm.,
Mittlerer nützlicher Dampfdruck	3.29	2.54	7.35 „
Füllungsgrad . . . . .	25	20	50%,
Regleröffnung . . . . .	43	43	43%,
Dampf Temperatur . . . . .	275	275	295° C,
Fahrgeschwindigkeit . . . . .	67	80	34—35 km/Std.,
Indizierte Zugkraft . . . . .	3253	2337	7263 kg,
Indizierte Leistung . . . . .	807	692	930 PS,
Federmaßstab . . . . .	2.5	2.5	2.5 mm/Atm.

Um die Entwicklung der Fernschreib-Indikatoren Bauart *Maihak* hat sich besonders das kgl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin verdient gemacht. Seit 1907 werden dort eingehende Versuche mit solchen Vorrichtungen unternommen und sind vom Eisenbahn-Zentralamt verschiedene Verbesserungen ausgegangen. Seit einigen Jahren führt das Eisenbahn-Zentralamt Untersuchungen der Lokomotiven in großem Maßstab durch. Hierbei werden neben den Indikatoren auch andere Meßvorrichtungen verwendet. Es sind sehr vollkommen eingerichtete Versuchswagen mit Dynamometern vorhanden, die sehr genaue und eingehende Messungen gestatten\*).

#### Böttchers Leistungszähler.

Eine recht wertvolle Meßvorrichtung, die im Lokomotivbetrieb vielfach Verwendung finden kann, ist der Leistungs-

zähler von Böttcher. Bei Verwendung eines gewöhnlichen Indikators mit Papierwechsel von Hand kann man wohl nur eine recht beschränkte Zahl von Diagrammen aufnehmen. Ich glaube, die größte Zahl von Diagrammen, die ich bei einstündiger Fahrt erlangt habe, war 15. Dabei ist natürlich zu beachten, daß man auf der Lokomotive mit verschiedenen Schwierigkeiten zu kämpfen hat und manches Diagramm durch Wind, Nässe, Schmutz usw. verloren geht. Die Indikatoren mit selbsttätiger Papierwechselvorrichtung, aber sonst Handbedienung, erlauben schon die Aufnahme von weit mehr Diagrammen, da das schwierige Aufziehen des Papiers entfällt. Bei solchen Fahrten sind bis zu 30 Diagramme in der Stunde aufgenommen worden. Endlich gestatten die Fernschreib-Indikatoren die Aufnahme einer so großen Zahl von Schaubildern, als die Papierstreifenlängen eben zulassen. Man kann hierbei auf rund 60 in der Stunde rechnen. Aber selbst bei dieser großen Zahl von Indikator-Schaubildern stellen die Aufnahmen nur einen geringen Teil der gesamten Fahrt vor. Selbst in diesem Fall sind die Indikatoraufnahmen nur Stichproben. Da nun an Lokomotiven die Beanspruchung oft stark wechselt, so ist selbst bei so häufigen Indizierungen die Gesamtarbeit für eine ganze Fahrt nicht immer sicher festzustellen.

Der Leistungszähler von Böttcher ist nun so eingerichtet, daß die gesamte Arbeit für eine beliebige Dauer von einem Zählwerk sofort angegeben wird. Dieser integrierende Indikator wird ebenfalls von der H. M a i h a k A.-G. in Hamburg gebaut (Abb. 7 und 8).

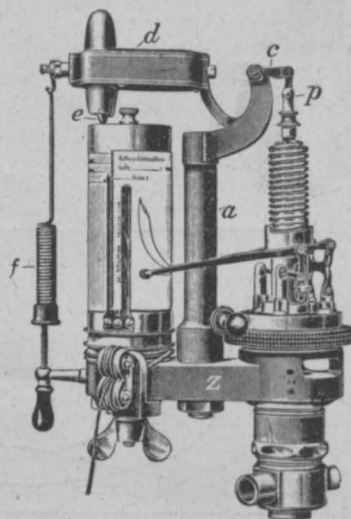


Abb. 7.

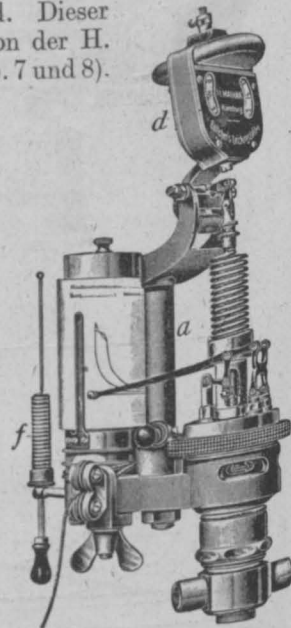


Abb. 8.

Der in Verbindung mit dem *Maihak*-Indikator gebaute Zähler wird von einer Säule *a* getragen. Vom Kolbengestänge *p* des Indikators aus wird mittels eines Winkelhebels *c* die in einem Rahmen *d* gelagerte Zählrolle *e* auf der oberen Stirnfläche der Indikator-trommel radial zu dieser verschoben. Durch eine Adhäsionsfeder *f* wird die Rolle mit einem durch lange Versuche genau ermittelten bestimmten Adhäsionsdruck gegen die Lauffläche gedrückt. Die Achse der Rolle *e* trägt eine Schnecke, durch welche die Drehbewegung derselben auf ein einfaches Stirnräderzählwerk übertragen wird; das Zählwerk ermöglicht Beobachtungen über längere Versuchszeiten. Der abgewinkelte Umfangsbogen der Zählrolle ist dem mittleren indizierten Druck direkt proportional und damit auch ohne weiteres der mittleren indizierten Leistung. Der Indikator kann nach Wunsch auch ohne Zähler benutzt werden. Während der Zählung des Apparates können Diagramme genommen werden. Sämtliche Gelenke sind reichlich bemessen, die Achse der Zählrolle hat nachstellbare Lager. Der Indikator kann in jeder beliebigen Lage an die Maschine gesetzt werden; nach fertiger Anordnung des Trommelantriebes wird der Zähler angesetzt. Nach Einhängen der Schnur und Öffnen des Indikatorhahnes beginnt die Zählung. Soll der mittlere indizierte Druck für eine be-

\* Hammer, „Die Entwicklung des Lokomotiv-Parkes bei den preußischen Staatsbahnen“. Glasers „Annalen“ 1911, S. 201. Anger, „Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Zugförderdienstes auf Grund von Versuchen“. „Organ für Fortschr. des Eisenbahnwesens“ 1911, S. 1.



stimmte Beobachtungszeit ermittelt werden, so wird außer dem Leistungszähler noch ein Hubzähler abgelesen; will man die mittlere indizierte Pferdestärke direkt bestimmen, so ist ein Hubzähler nicht erforderlich. Ist z. B. der für eine bestimmte Umdrehungszahl aus der Faktorkurve bestimmte Faktor = 8950 und haben während einer bestimmten Beobachtungszeit der Leistungszähler und der Hubzähler die Ablesungsdifferenzen  $z$ , bzw.  $n_a$  ergeben, so ist der mittlere Flächeninhalt sämtlicher während dieser Zeit in der Maschine entwickelten Diagramme in  $mm^2$

$$f = 8950 \frac{z}{n_a}$$

Man hat also das Resultat unmittelbar nach der Ablesung, ohne irgend welche sonstigen Hilfsarbeiten, wie Planimetrieren usw. Will man für die gleiche Beobachtungszeit direkt die mittlere indizierte Leistung haben, so rechnet man nach der Formel

$$N_i = R \cdot \frac{z}{t_a}$$

worin  $R$  eine kombinierte Apparate-Maschinenkonstante und  $t_a$  die Beobachtungszeit ist. Wünscht man während der Zählung auch Diagramme zu nehmen, so spannt man vor jeder Zählperiode ein Papier auf und schreibt nach Wunsch auf dieses Blatt beliebig oft Diagramme (sogenannte Zähl-diagramme, siehe auch Abb. 7 und 8). Das so erhaltene Diagrammbündel gibt ein vorzügliches Bild von dem Wechsel der Diagramme während der Zählperiode. Die Ablesung des Zählers ist selbst bei hohen Tourenzahlen mit absoluter Sicherheit ausführbar infolge des Umstandes, daß eine Verschiebung auf der Trommel während einer halben Umdrehung nicht stattfindet.

Die Vorgänge in der Nähe der Totlagen sind bei Verwendung des gewöhnlichen Indikator-Schaubildes nicht gut zu verfolgen, da eben an den Hubenden bei raschem Druckwechsel nur eine geringe Trommelbewegung eintritt. Nun sind jedoch gerade die Erscheinungen am Ende der Kompression, zu Beginn der Voreinströmung und beim Hubwechsel für ein tadelloses Laufen der Kolbendampfmaschinen wichtig.

Professor A. Wagner hat daher im Jahre 1904 Indikatoren entworfen, die die Aufnahme einer Zeit-, Druck- oder einer Kurbelweg-Druckschaulinie gestatten\*). Der Indikator Kolben und das Schreibzeug sind gewöhnlicher Bauart, wogegen die Papiertrommel von der Maschinenwelle oder von einem Uhrwerk angetrieben wird. Die Drucklinie wird fortlaufend aufgezeichnet. Diese sonst einfache Vorrichtung wird nur dadurch etwas vierteiliger, als für die Bezeichnung der Totlagen ein eigener Markenschreiber mit elektrischer Schaltung vom Kreuzkopf aus notwendig wird, da sonst die Totlagen aus der Druck-Schaulinie nicht zu entnehmen sind. Solche Indikatoren werden von Dreyer, Rosenkranz u. Droop in Hannover gebaut\*\*).

#### Indikatorversuche der k. k. Staatsbahnen.

Die günstigen Erfahrungen mit den Fernschreib-Indikatoren haben das k. k. Eisenbahnministerium veranlaßt, solche Meßvorrichtungen zu beschaffen, und sind seither an einer Reihe von Lokomotiven planmäßige Untersuchungen ausgeführt worden\*\*\*). Diese Versuche sind zunächst an neueren Lokomotivbauarten ausgeführt worden und handelte es sich hauptsächlich um die Prüfung der Verhältnisse an Heißdampflokomotiven, da bisher Erfahrungen auf diesem Gebiete nicht vorlagen. Es haben sich jedoch bei diesen Versuchen nebenher sehr bemerkenswerte Aufschlüsse über die Zugkraft und Leistung der Lokomotiven sowie über die Wirtschaftlichkeit ergeben, daß

\*) A. Wagner, „Indizieren und Auswerten von Kurbelweg- u. Zeit-Diagrammen“, J. Springer 1906.

\*\*) Es ist bemerkenswert, daß einer der ersten selbsttätigen Lokomotiv-Indikatoren nach ähnlichen Grundsätzen gebaut war. Brillé, „Revue générale des chemins de fer“ 1896 und 1898.

\*\*\*) In den Jahren 1893 bis 1896 fanden auf den österr. Staatsbahnen bereits Versuche mit Indikatoren an Lokomotiven statt. Ein Hinweis findet sich in Pichler-Gölsdorf, „Der Indikator und sein Diagramm“.

der große Wert eingehender Versuche auf diesem Gebiete nicht zu verkennen ist.

Ich werde mir erlauben, auf die Versuchsergebnisse einiger Lokomotivbauarten eingehender zurückzukommen. Zunächst möchte ich jedoch noch einiges über die Erfahrungen mit den Fernschreib-Indikatoren mitteilen. Die Indikatoren sind je

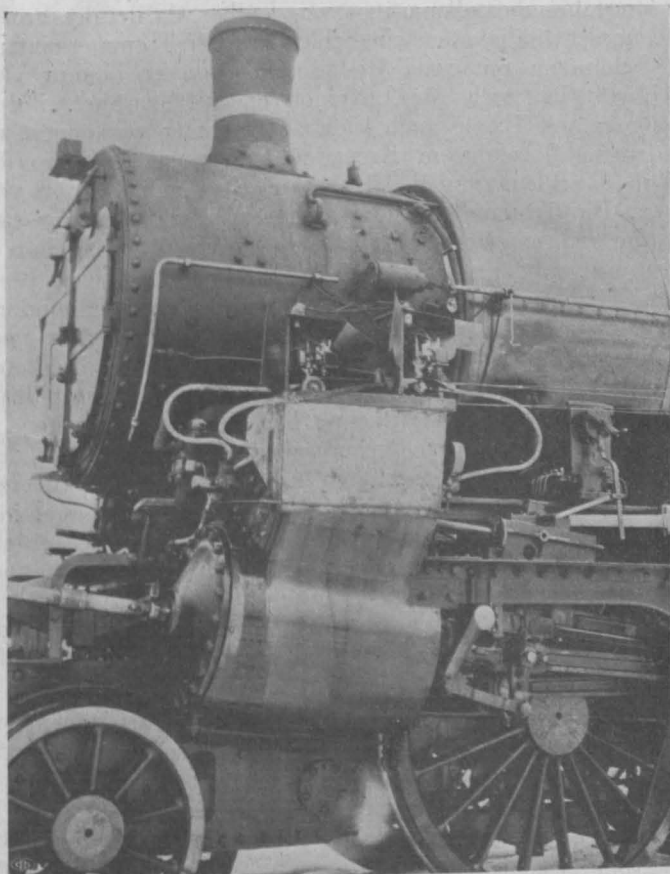


Abb. 9.

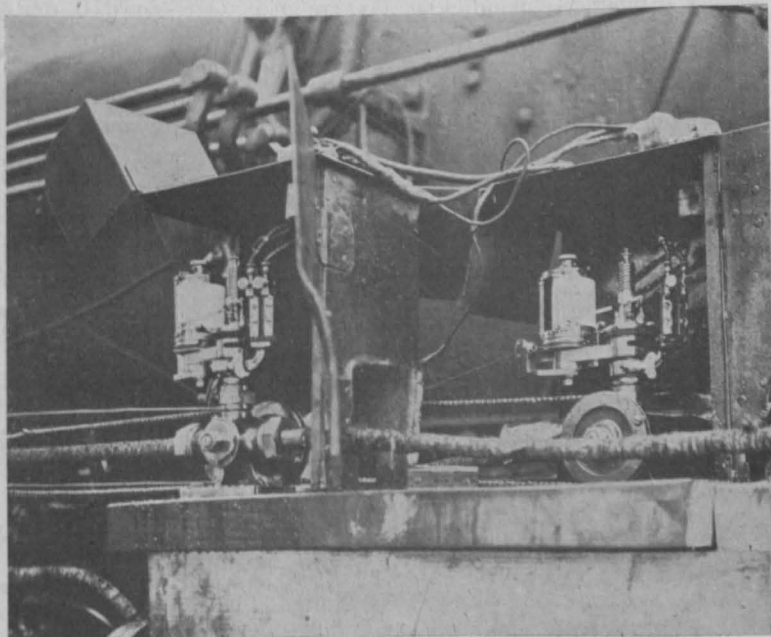


Abb. 10.

nach der Lokomotivbauart auf den Schieberkastendeckeln aufgeschraubt oder es müssen hierfür besondere Untersätze angebracht werden. Die Rohrleitungen sollen so kurz als möglich sein, doch sollen die Rohrlängen aller Indikatoren gleich sein. Der lichte Durchmesser der Rohre wurde mit 15 mm gewählt. Für die innenliegenden Dampfzylinder ist die Anbringung der Indika-

toren oft schwierig. Die Dreiweghähne werden mit Kettenrädern und Drahtzügen vom Führerstand aus bewegt. Die Anbringung der Indikatoren an einer 1 C 1-Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive, Serie 10, ist durch Abb. 9 und 10 dargestellt. Besondere Aufmerksamkeit erfordert die Bewegung der Indikatortrommeln. Der gewöhnliche Schnurzug, wie er für feststehende Dampfmaschinen gebraucht wird, ist nur für langsam fahrende Lokomotiven verwendbar, da bei den großen Kolbengeschwindigkeiten ein Schleudern der Trommel eintritt. Ein Schnurzug mit zwei Rollen und endloser Schnur nach Maihak hat sich für Lokomotiven gut bewährt. Ferner kann man mit Erfolg auch leichte Mitnehmer verwenden, die von einem Bolzen vom Kreuzkopf aus angetrieben werden und die Verkleinerung des Hubes im notwendigen Maß vollziehen. Die Trommelfedern müssen sehr stark gespannt sein. Für die richtige Vorbereitung der Schreibstifte, der Papierrollen usw. gibt erst längere Erfahrung den richtigen Blick. Gegen Feuchtigkeit ist das Indikatorpapier sehr empfindlich, so daß man die Instrumente durch Schutzkästen decken muß. Besondere Aufmerksamkeit verlangt die Auswahl der Indikatorfedern für den betreffenden Zweck. Es ist immer vorteilhaft, mit zu starken als mit zu schwachen Federn zu arbeiten, da letztere bei Überansprüchen leiden. Man muß die Federn ferner häufig nachprüfen. Wichtig ist, daß die Bewegungsvorrichtung der Papiertrommel mit dem Kreuzkopf vollkommen proportional verläuft, da sonst leicht Fehler im Diagramm erscheinen, die tatsächlich nicht vorhanden sind. Auch überzeugt man sich, ob die Diagramme nächst den Totlagen gut ausgezeichnet werden, da bei nicht richtiger Austeilung des Trommelhubes die Bewegung der Trommel vor der Totlage aufhören kann.

Die Deutung der verschiedenen Erscheinungen im Indikator-Schaubild ist an Lokomotiven besonders schwierig, da hier viele störende Erscheinungen hinzukommen, die an feststehenden Dampfmaschinen fehlen. Besonders störend ist der Einfluß des Kondensationswassers in den Indikatorrohren.

Eine eigenartige Erscheinung, die aber kein wesentlicher Nachteil ist, sind die Schwingungen der Indikatorfedern. Sie treten bei plötzlichem Druckwechsel ein und setzen sich bei großer Kolbengeschwindigkeit längere Zeit fort, so daß der richtige Verlauf der Druck-Schaulinie verdeckt wird. Die Schwingungsdauer der Feder läßt sich jedoch genau feststellen und es ist immer möglich, das richtige Diagramm aus den Schwingungen zu entwickeln\*). Das starke Schwingen ist übrigens ein Beweis, daß der Indikator nur wenig Reibung besitzt und daher empfindlich ist. Durch stärkere Federn läßt sich übrigens die Schwingung oft vermeiden.

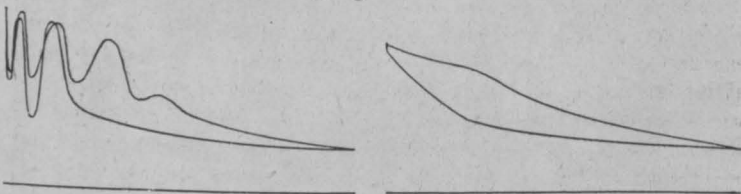


Abb. 11.

In Abb. 11 ist ein Diagramm mit besonders starker Schwingung dargestellt, während unter gleichen Verhältnissen ein Diagramm mit einer stärkeren Feder keine Schwingungen ergab.

Soll irgend eine ungewöhnliche Erscheinung erklärt werden, so sammle man zunächst eine genügende Anzahl von Diagrammen unter denselben Verhältnissen, damit volle Klarheit herrscht, ob nicht die Erscheinung durch eine Eigenheit des Indikators hervorgerufen wird.

Sehr wertvoll ist auch die Untersuchung des Anfahrens von Lokomotiven durch den Fernschreib-Indikator. Vor der

\*) A. Gramberg, „Technische Messungen“. Berlin 1910, Springer, S. 223.

Anfahrt sind die Hähne so zu stellen, daß jene Zylinderseiten indiziert werden, in welchen die Vorgänge untersucht werden sollen. In Abb. 6 sind die Anfahrtdiagramme einer Zweizylinder-Verbundlokomotive dargestellt. Es ist eine Kurbelstellung gewählt, bei welcher der Hochdruckkolben keinen Arbeitsdampf mehr erhält und der Niederdruckkolben das Anfahren allein besorgen muß. Aus dem unteren Niederdruckdiagramm ist zu entnehmen, daß durch die Anfahrvorrichtung Dampf eintritt und die Bewegung der Lokomotive bereits beginnt, bevor der Hilfsdampf den vollen Druck erreicht hat. Im Hochdruckzylinder zeigt sich der Hilfsdampf als Gegendruck. Durch die Stellung auf Papierwechsel wird während des Rückganges der Papierstreifen vorgeschoben und das nächste Diagramm wird um etwa 10 mm verschoben. So zeichnet der Indikator die Dampfdrücke für die einzelnen Radumdrehungen vollständig klar auf.

Da es für alle Messungen von Vorteil ist, wenn die Lokomotive längere Zeit gleichmäßig beansprucht wird, so werden die Probefahrten hauptsächlich auf Strecken mit gleichmäßigen Steigungen vorgenommen. Für Lokomotiven mit großer Zugkraft wurde dazu hauptsächlich die Strecke der Tauernbahn zwischen Villach und Schwarzach-St. Veit verwendet.

Der Versuchsleiter muß den Augenblick des Indizierens auf die Sekunde genau feststellen und notieren. Er führt auch fortlaufend Aufzeichnungen über alle Vorgänge.

Um das Verhalten der Steuerung und die Güte der Dampfverteilung richtig beurteilen zu können, ist es erforderlich, von den gebräuchlichsten Füllungen bei möglichst normaler Kesselspannung und weit geöffnetem Regler Indikator-diagramme bei allen Fahrgeschwindigkeiten zu erlangen. In Abb. 12 ist ein Satz von Indikator-diagrammen einer Naßdampf-Zwillingslokomotive dargestellt. Sie lassen bei 20 und 30% Füllung die Veränderung der Druckschaubilder bei zunehmender Fahrgeschwindigkeit erkennen.

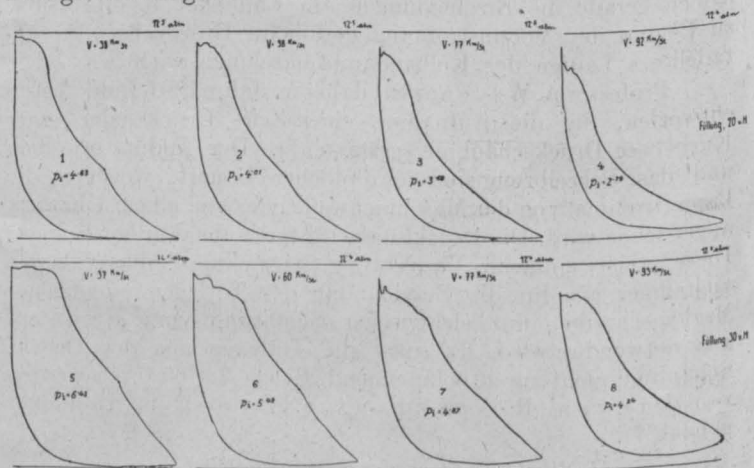


Abb. 12.

### Indizierte Leistung und Zugkraft.

Der Hauptzweck aller Leistungsversuche ist, die größten Dauerleistungen einer Lokomotive festzustellen. Die Ergebnisse lassen zunächst erkennen, ob das Leistungsprogramm der Lokomotive erfüllt ist. Es können ferner die größten Dauerleistungen für alle in Betracht kommenden Fahrgeschwindigkeiten ermittelt werden und erhält man so genauen Aufschluß über das Leistungsgebiet der Lokomotive. Diese Grundlagen sind für eine zuverlässige Bestimmung der vorteilhaftesten Zuglasten und der Fahrzeiten unerlässlich. Gleichzeitig mit diesen Versuchen können auch die Verbrauchsziffern für Brennstoff und Wasser ermittelt werden, die dann bei den zugförder-technischen Berechnungen als Grundlagen dienen können.

Die indizierte Höchstleistung einer Lokomotive ist nicht konstant. Die größte Leistung tritt gewöhnlich bei 3-5 bis 4-5 Triebachumdrehungen in der Sekunde auf und ist das Ansteigen und Wiederabfallen der Leistung bei den Lokomotiv-



bauarten sehr verschieden. Dieses eigenartige Verhalten ergibt sich aus dem Zusammenwirken von Kessel und Lokomotivmaschine. Die Dampferzeugung des Kessels wächst erst rasch mit zunehmender Umdrehungszahl, nähert sich aber später einem Höchstwert. Die Wirtschaftlichkeit der Lokomotivdampfmaschine nimmt erst mit zunehmender Umdrehungszahl zu, erreicht einen günstigsten Wert bei verhältnismäßig hoher Umdrehungszahl und nimmt dann je nach der Bauart bei sehr hohen Umdrehungszahlen wieder mäßig ab. Als Ergebnis erscheint der eigenartige Verlauf der indizierten Höchstleistung.

Es ist schwierig, diese Vorgänge beim Entwurf einer Lokomotive genau voraus zu bestimmen, und es sind Versuche an den ausgeführten Lokomotiven unvermeidlich, um die notwendigen Grundlagen für diese Berechnungen zu erlangen.

Die indizierte Höchstleistung ist gewissermaßen die Nennleistung einer Lokomotive. Sie stellt ein Maß für deren absolute Stärke vor. Für die Zugförderung kommt allerdings in Betracht, daß für die Förderung der Lokomotive und des Tenders ein Leistungsbetrag aufgewendet werden muß und daß am Zughaken des Tenders eine geringere Leistung übrig bleibt. Es ist daher die Ermittlung letzterer Leistung für die Zugförderung eigentlich wertvoller. Für die Beurteilung der Lokomotivkonstruktion ist jedoch die indizierte Leistung unerlässlich.

Die neueren, stärkeren Lokomotivbauarten der Staatsbahnen ergeben vielfach Höchstleistungen von 1600 bis 1800 PS und an zwei Bauarten wurden auch schon Leistungen von 2000 PS festgestellt.

In Abb. 13 ist die größte indizierte Zugkraft z. B. für die 2 B-Lokomotive, Serie 17 c der Südbahn, durch die Schaulinie A B C gegeben.

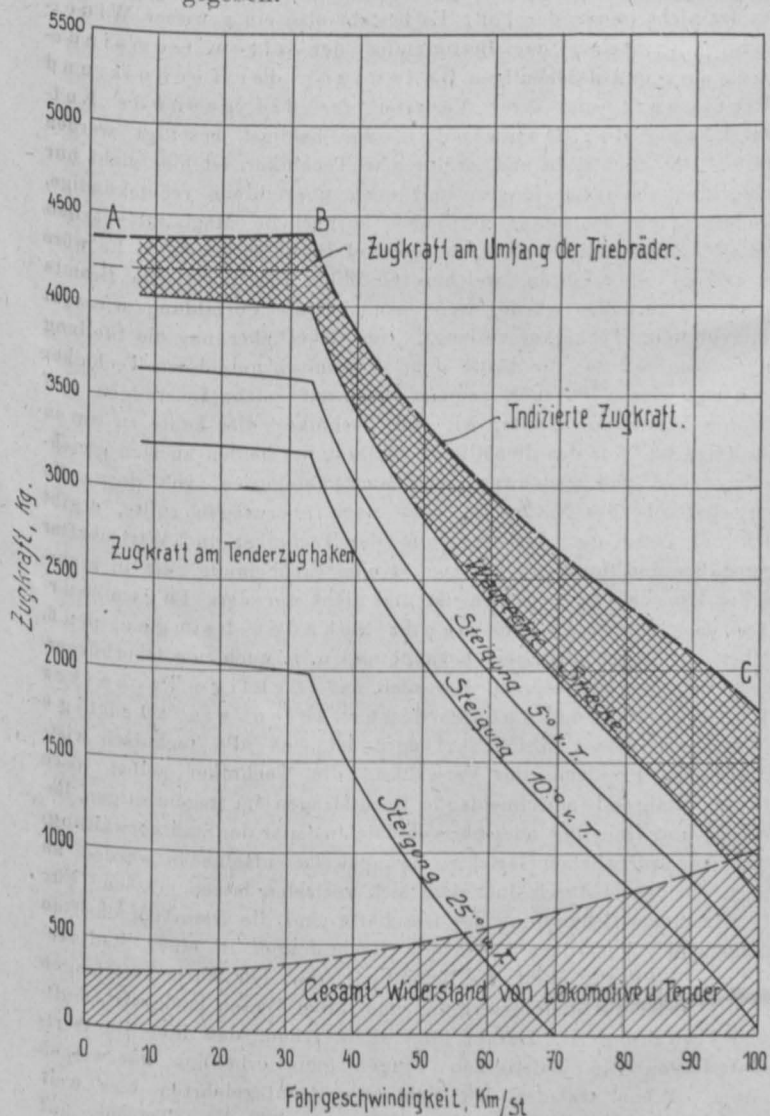


Abb. 13.

### Nutzleistung und nützliche Zugkraft.

Durch Verwendung der Dynamometer ist die sichere Messung der am Zughaken der Lokomotive ausgeübten Zugkraft und der entsprechenden Leistung möglich. Da diese Zugkraft ausschließlich der geförderten Nutzlast zugute kommt, ist diese von besonderer wirtschaftlicher Bedeutung für den Zugförderdienst. Die Bezeichnung dieser Zugkraft als nützliche Zugkraft, bzw. der entsprechenden Leistung als Nutzleistung ist daher zutreffend. Beim Vergleich von Lokomotiven verschiedener Bauart ist es sehr zweckmäßig, die Verbrauchsziffern von Brennstoff und Wasser auf die Nutzpferdestärke zu beziehen, da hierdurch die Wirtschaftlichkeit und Eignung der Lokomotiven für einen bestimmten Zweck am klarsten zum Ausdruck gelangt.

Es ist im Zugförderdienst auch möglich, die Nutzleistung für die Förderung eines bestimmten Zuges über eine gegebene Strecke verhältnismäßig einfach zu ermitteln, so daß sich die Nutzpferdestärke auch als ein sehr gut brauchbarer Rechenbehelf bei Voranschlägen, Studien und Kostenberechnungen ergibt. Jedenfalls wechselt der Brennstoff- und Dampfaufwand für die Nutz-PS und Std. nur innerhalb enger Grenzen und ist die Umrechnung der Verbrauchsziffern auf verschiedenen Neigungsverhältnissen einfach durchzuführen.

In Abb. 13 ist der Gesamtwiderstand der Lokomotive und des Tenders durch die schraffierte Fläche dargestellt. Wird dieser Widerstand von der indizierten Zugkraft abgezogen, so bleibt die Zugkraft am Tenderzughaken auf wagrechter Strecke übrig. Auf Steigungen entfällt für die Hebung der Lokomotive und des Tenders weitere Zugkraft und stellt sich die verfügbare, nützliche Zugkraft am Tenderzughaken entsprechend kleiner heraus. In Abb. 13 ist die Zugkraft am Tenderzughaken für Steigungen von 5‰, 10‰ und 25‰ durch Schaulinien dargestellt. (Schluß folgt.)

### Über städtische Verwaltungsart\*).

Von Dr. Zinßmeister in München.

Kürzlich wurde in München der 13. bayrische Städtetag abgehalten, der sich hauptsächlich mit der Beratung und Besprechung des Gemeindebeamtengesetzentwurfs beschäftigte. Bei dieser Gelegenheit beantragte der städtische Oberbaurat Weber-Nürnberg, in das neue Gesetz die Bestimmung mit aufzunehmen, daß den Stadtbauräten und technischen Referenten gleiche Rechte mit den Rechtsräten (Stadträten, Beigeordneten) eingeräumt werden.

Als einziger Redner zur Sache sprach Herr Oberbürgermeister Kutzer-Fürth, nun Mannheim, der seinen technischen Mitarbeitern bis jetzt in Bayern die weitestgehende Selbständigkeit eingeräumt hat. Er sprach aber hier als Gegner, weil zuerst die Gemeindeordnung geändert werden müsse. Sobald diese Änderung entsprechend durchgeführt ist, bedarf es dieser Erwähnung im Gemeindebeamtengesetz nicht. Fürth und Würzburg sind bekanntlich die einzigen Städte in Bayern, die zwei technische Referenten haben, allerdings nur in den Gegenständen ihres Wirkungskreises. Alle anderen Städte Bayerns haben nur einen technischen Referenten, und zwar auch nur in den Gegenständen seines Wirkungskreises, in der Stadtverwaltung sitzen, während rechtskundige und bürgerliche Magistratsmitglieder allgemein stimmberechtigt sind.

Man kann nicht gerade behaupten, daß diese Einrichtung neuzeitlich sei und den heutigen Verhältnissen entspreche. Wer das Arbeitsfeld einer Stadtverwaltung kennt, der weiß, daß die wirtschaftlichen Fragen einen sehr hohen Prozentsatz der Gesamtarbeit jeder Stadtverwaltung ausmachen. Insbesondere ist dies der Fall in allen Städten, die sich in den letzten Jahrzehnten kräftig entwickelt haben und auf der

\*) Obige Abhandlung ist auch für unsere österreichischen Verhältnisse sehr zutreffend und zeitgemäß, weshalb dieselbe zum Abdruck gebracht wird. Es sei noch besonders auf die letzte Tagung der Kommission zur Förderung der Verwaltungsreform vom 27. und 28. März l. J. verwiesen, bei welcher die Einsetzung rechtskundiger Bürgermeister in größeren Städten verlangt wurde.

Höhe der Zeit stehen. Und nicht nur der Zahl, sondern hauptsächlich auch dem Gewichte nach, kommt den wirtschaftlichen Fragen in den modernen Städten eine besondere Bedeutung zu, so daß man glauben könnte, in einer solchen Verwaltung müßte den „Wirtschaftern“ mit die Hauptrolle zugewiesen sein. Wenn eine Verwaltung ihrem ganzen Wesen nach wirtschaftlichen Charakter hat, so ist es doch die Stadtverwaltung.

Wie aber verhält es sich mit den Beamten in maßgebenden Stellungen und wie sind die Techniker und Wirtschaftler hier gestellt? Die meisten hohen städtischen Beamten sind in Deutschland im Gegensatz zum Ausland juristisch-bureaukratisch und die wenigsten Beamten technisch-wirtschaftlich gebildet. Es ist dies ein Verhältnis, das dem Wesen einer gesunden Wirtschaft nicht ganz entspricht. Sicherlich hat man auch früher nicht daran gedacht, daß die Juristen in den Stadtverwaltungen sich derart zahlreich festsetzen würden, wie das heute in den bayrischen und deutschen Städten tatsächlich der Fall ist. Auch der Gesetzgeber hat diese Entwicklung wahrscheinlich nicht vorausgesehen und sicherlich auch nicht gewollt, sonst würde die Gemeindeordnung nicht die Bestimmung enthalten, daß die Bürgermeister der unmittelbaren Städte nicht juristisch vorgebildet zu sein brauchen. Die Gemeindeordnung bestimmt nur, daß jede unmittelbare Stadt, die keinen juristisch vorgebildeten Bürgermeister hat, ein rechtskundiges Magistratsmitglied haben müsse. Damit ist eigentlich nicht gesagt, daß Rechtsgelehrte in großer Zahl für Gemeindeverwaltungen besonders notwendig oder gar unentbehrlich erscheinen. So hat z. B. die Stadt München 14 juristische Referenten und nur einen technischen Referenten und einen Schulreferenten. Die Stadt Nürnberg hat, so viel bekannt, 11 juristische und ebenfalls einen technischen Referenten und einen Schulreferenten und ein ähnliches Mißverhältnis besteht in dieser Hinsicht bei der Stadtverwaltung Augsburg. Berlin hat 11 juristische und 2 technische Referenten, Dresden 13, bzw. 3 und nur in Essen stehen 7 juristischen 4 technische Referenten gegenüber, in Stettin 6 juristischen 3 technische. Es entsteht nun die Frage: hat sich der Gesetzgeber so weit geirrt und nicht vorausgesehen, daß so viele Rechtsgelehrte mit der Zeit in den gemeindlichen Verwaltungen notwendig sind, oder aber hat sich die Entwicklung der Stadtverwaltungen nicht in der Weise vollzogen, wie der Gesetzgeber sie sich gedacht hat? Es scheint fast, als ob die Städte die geraden und einfachen Wege, weil an überlieferten Einrichtungen klebend, mit der Zeit mehr oder weniger verlassen hätten und zu viel nach rechts abgewichen seien. Anderenfalls müßte das juristische Element und seine besondere Eignung für die Gemeindeverwaltung gegenüber den Vertretern der Wirtschaft in der Gemeindeordnung mehr, als es geschehen ist, betont worden sein. Man kann aus dieser Unterlassung schließen, daß die Entwicklung der gemeindlichen Verwaltungsart oft eine etwas andere Richtung genommen hat, als der Gesetzgeber sie sich früher und bei Erlass der Gemeindeordnung gedacht hat. Dieser Umstand drängt daher die weitere Frage auf: ob diese Abweichung von der vorgezeichneten Richtung ein Vorteil oder ein Nachteil für die Gemeindeverwaltungen bedeutet?

Der einzige große und weitblickende Mann, der diese Entwicklung, wie sie sich tatsächlich vollzogen, vorausgesehen hat und verhindern wollte, ist der bekannte Staatsmann und Verwaltungsreformer Freih. vom Stein. Vor etwa 100 Jahren schon hat er dies in seinem Entwurf zu einer Städteordnung wie folgt ausgedrückt: „Ich sehe keinen Grund ein, warum nicht jeder, der in einer Stadt wirklich domiziliert, auch am städtischen Wesen teilnehmen soll. Ein verständiger, welterfahrener Gewerbetreibender urteilt besser über städtische Angelegenheiten als der Gelehrte und es ist sehr zu wünschen, daß sich unter den Repräsentanten viele Individuen aus der gewerbetreibenden Klasse befinden. Die Zahl der Rechtskundigen, welche bei der Wahl zulässig ist, muß genau bestimmt werden, damit man nicht eine Repräsentation, aus Advokaten bestehend, erhält, die gar nichts taugt.“

Man sieht, wie die Entwicklung die Ansicht des Freih. vom Stein bestätigt hat und wie scharf sein Blick und Urteil war für die Schwäche der deutschen Verwaltungsart. Das Bürgertum hat seinen Platz in der Gemeindeverwaltung erhalten und auch die Juristen, diese in übergroßer Zahl. Alle anderen akademisch gebildeten Gemeindebeamten aber sind mehr oder weniger ausgeschaltet oder doch stark zurückgedrängt, so daß sie ihrer Zahl nach in der Stadtverwaltung gegenüber den Juristen weit zurückstehen und ihre Stellung auch in einem gewissen Gegensatz steht zur Entwicklung der Gemeinden und der Bedeutung ihrer Wissensgebiete für das Wohl derselben. In erster Linie müssen sich die wirtschaftlichen Kräfte der Gemeindeverwaltungen, die Techniker und Wirtschaftler, unter der bisherigen Entwicklung benachteiligt fühlen. In Verwaltungen, die so ausgesprochenen wirtschaftlichen Charakter haben wie die Stadtverwaltungen, dürfen Zahl und Gewicht der Wirtschaftler nicht in einem solchen Mißverhältnis zu der Zahl und dem Gewicht der Rechtsgelehrten stehen, wie dies heute tatsächlich der Fall ist. Darin ist auch die Abweichung von der gesunden Entwicklungslinie mit zu erblicken. Man stelle sich vor: Dem Stadtbaurat kann nach der Gemeindeordnung vom Jahre 1852 Sitz und Stimme in den Gegenständen seines Wirkungskreises in der Stadtverwaltung eingeräumt werden. Wenn diese Bestimmung für die damalige Zeit schon verletzend für die gebildeten Techniker und Wirtschaftler war, so ist sie es heute erst recht. Die Männer, die die gesunde Entwicklung einer Stadt so weitgehend beeinflussen wie die Techniker und Wirtschaftler, sind schlechter gestellt als jedes andere Mitglied der Gemeindeverwaltung. Jedes bürgerliche und jedes rechtskundige Mitglied hat in der Gemeindeverwaltung Sitz und Stimme in allen Beratungsgegenständen, der Techniker und Wirtschaftler dagegen nur in den Gegenständen seines Wirkungskreises und selbst das ist nicht immer der Fall. Es besteht also ein gewisser Widerspruch zwischen der Bestimmung der alten Gemeindeordnung und der heutigen Bedeutung der Technik und Wirtschaft und ihrer Vertreter für die gesunde Entwicklung der Gemeinden, der baldigst beseitigt werden sollte. Der tüchtigste und erfahrenste Techniker ist hier nicht nur schlechter als jedes jüngere und noch unerfahrene rechtskundige, sondern auch schlechter als jedes bürgerliche Magistratsmitglied gestellt, gleichgültig, welchem Stand und Beruf es angehört. Es wäre interessant zu erfahren, welchen Gefühlen der juristische Beamte Ausdruck verleihen würde, wenn von ihm die Vorbildung wie vom vollgebildeten Techniker verlangt, ihm dabei aber nur die Stellung zugewiesen würde, die heute dem akademisch gebildeten Techniker noch zugewiesen ist, auch wenn er nicht auf solche Leistungen und Erfolge hinweisen könnte, wie der Techniker dies heute zu tun in der Lage ist. Aus der dienstlichen Stellung der beiden an sich gleichbedeutenden und gleichwertigen Beamtenkategorien, von denen die wirtschaftliche der Natur der Sache nach überwiegen sollte, ergibt sich der Grad der Zurücksetzung der Techniker und Wirtschaftler gegenüber den Juristen. Es ist dies eine Erscheinung, die in mehrfacher Hinsicht zu bedauern ist und nicht nur dem Ingenieurstand, sondern auch dem Lande Schaden bringen muß. Dabei ist längst allgemein bekannt und u. a. auch von Oberbürgermeistern selbst ausgesprochen worden, daß tüchtige Techniker für eine Stadt notwendiger seien als tüchtige Juristen. Diese Ansicht ist begründet, weil alle technisch wirtschaftlichen Probleme der Verwaltung die Techniker selbst lösen müssen, während einschneidende Rechtsfragen im gegenseitigen Benehmen und freiwillig oder nur von dem Justiziar der Stadtverwaltung, bzw. den ordentlichen Gerichten zwangsweise entschieden werden, an denen die Städte durch Justiziare sich vertreten lassen müssen. Für die allgemeine Behandlung der Geschäfte sind die Dienstvorschriften maßgebend. Außerdem haben die Rechtsfragen in einer Stadtverwaltung überhaupt nicht die Bedeutung, die den Wirtschaftsfragen anhaftet, weil die Stadtverwaltung eine ihrem Wesen nach wirtschaftliche Verwaltung ist. Daraus folgt allein schon, daß hier die Wirtschaftsfragen die juristischen Fragen ganz erheblich überwiegen müssen. Wenn trotzdem die Zahl der Rechtsgelehrten hier weit größer ist als die Zahl der Wirtschaftler, so läßt diese Tatsache auf



eine nicht ganz zweckmäßige, bezw. zeitgemäße Zusammensetzung des gemeindlichen Verwaltungskörpers schließen. Alle Faktoren, die eine Stadt kräftig, schön und gesund und das Leben darin angenehm machen, von der polizeilichen Ordnung abgesehen, sind vorwiegend technisch-wirtschaftliche.

Daß Juristen auch heute noch vielfach technisch-wirtschaftliche Referate bekleiden, unter Beigabe von Technikern als erste Hilfsarbeiter, ist bekannt. Mit derselben Begründung kann man auch juristische Referate mit Technikern besetzen. Die technisch-wirtschaftlichen Referate über z. B. Hochbau, Tiefbau, über Straßenbau, Straßenunterhaltung, Reinigung und Beleuchtung, über Wasserleitung, Kanalisation, Elektrizitätswerke, Gaswerke, Straßenbahnen, über Feuerpolizei und Feuerlöschwesen, über Industrieanlagen, über Hygiene, Heizung und Lüftung, über Grunderwerb, über Wasser- und Baupolizei usw. sind nicht selten größtenteils mit Juristen besetzt, denen Techniker als erste Hilfskräfte zugeteilt sind. Es wird zugegeben, daß hiebei hier und da auch juristische Fragen zu bearbeiten sind, die der gebildete Laie nicht erledigen kann. Jede ausländische Stadtverwaltung hat dafür einen Justiziar zur Verfügung, der in solchen Fällen gefragt wird, weil man es im dienstlichen Interesse liegend erachtet, daß es so vorteilhafter sei. Wenn z. B. von 100 Dienstgeschäften rund 98% technisch-wirtschaftlicher und nur rund 2% juristischer Art sind, so ist es unzweckmäßig, die 98% technisch-wirtschaftlicher Geschäfte auch noch durch juristische Hände gehen oder gar von Juristen bearbeiten zu lassen, obwohl sie denselben mehr oder weniger fremd gegenüberstehen müssen. In der Art der Behandlung dieser Geschäfte zeigt sich einesteils die zweckmäßige und neuzeitliche und anderenteils die unzweckmäßige und altmodische Verwaltungsart.

Daß man in verschiedenen Städten Norddeutschlands seit einigen Jahren moderner verwaltet als in Bayern und Süddeutschland, ist eine Tatsache, die nicht geleugnet werden kann. Es gibt dort zahlreiche Städte, in denen die Techniker volles Stimmrecht haben, und andere, in denen sie Bürgermeister, bezw. stellvertretende Bürgermeister sind. Freilich muß auch in Norddeutschland noch viel geschehen, bis Juristen und Techniker in der Gemeindeverwaltung vollständig gleichgestellt sind, allein der Anlauf dazu ist dort wenigstens schon gemacht, während in Süddeutschland der alte Faden in der alten Nummer noch immer fleißig weitergesponnen wird.

Bei der Bearbeitung wirtschaftlicher Fragen hat man in der Verwaltung gewöhnlich drei Arbeitsabschnitte zu unterscheiden. Diese Fragen, weil aus der Wirtschaft herauswachsend, werden zuerst von den Technikern und Wirtschaftlern erkannt, festgehalten und bearbeitet. Es ist das der erste Abschnitt oder die Zeit der Vorarbeiten. Werden alsdann die wirtschaftlichen Fragen dringlich, dann fängt der Jurist als maßgebender Beamter an, sich für dieselben zu interessieren. Er nimmt, wenn er sich ordentlich informiert hat, die Vorarbeiten an sich und bearbeitet die Sache unter Beistand des Technikers solange weiter, bis er sich sicher glaubt. Nun wird der Techniker beiseite gesetzt und die Sache möglichst allein in die Hand genommen, ohne sie aus eigener Kraft aber erheblich fördern und vorwärts bringen zu können. Das ist der zweite Arbeitsabschnitt. Nach reichlicher Zeitvergeudung wird das Geschäft dem Techniker wieder übergeben zur weiteren Bearbeitung und Vollendung, mit dem Juristen als Beistand, der nur gefragt wird dann, wenn man ihn braucht. Das ist der dritte Arbeitsabschnitt. Dieser Weg hätte als der einzig richtige von Anfang an eingeschlagen werden sollen. Dadurch würde nicht nur eine Verbilligung der Verwaltung, sondern auch eine erhebliche Beschleunigung der Dienstgeschäfte erzielt.

Die Nachteile rückständiger gemeindlicher Verwaltungsart ist mit die Ursache, daß z. B. die Entscheidungen in der Wohnungsfrage gesetzmäßig vorwiegend in die Gemeinden verlegt wurden, wohin sie eigentlich gehören. Die staatliche Bureaukratie wird der gemeindlichen vielfach vorgezogen, sagte der Regierungskommissär bei der Einbringung des Wohnungsgesetzentwurfs. An sich mag das ganz richtig sein, allein man sollte deshalb die Gemeindeverwaltungen doch nicht mehr als notwendig bemuttern, sondern den umgekehrten Weg einschlagen und darauf dringen, daß die Gemeindeverwaltungen zeitgemäß arbeiten. Wenn z. B. 1000 Gemeindeverwaltungen eine rück-

ständige Arbeitsart haben, dann bringt das beste Ministerium nicht viel fertig. Umgekehrt läuft die Sache von selbst, wenn die 1000 Gemeinden auf der Höhe stehen oder nur der größte Teil davon. In dem Falle geht bei entsprechender Zuständigkeit die Sache von selbst, wenn das Ministerium nicht hindernd in den Weg tritt. Das Schwergewicht muß daher in den zahlreichen äußeren Dienststellen und nicht in der Zentralstelle liegen, dann geht die Arbeit vorwärts. Eine zielbewußt arbeitende Regierung muß daher auf die zeitgemäße Arbeitsart der äußeren Dienststellen das größte Gewicht legen, wenn große Erfolge erzielt werden wollen. Auf die Säumigen muß hier entsprechender Druck ausgeübt werden. Wenn das Ministerium dafür sorgt, dann steht es ganz auf der Höhe seiner Aufgabe. Der Schwerpunkt der Verwaltungstätigkeit muß in den äußeren Dienststellen liegen.

Sache einer neuzeitlichen Regierung müßte es daher sein, hier nach dem Rechten zu sehen und diesen inneren Widerspruch zwischen Zahl und Stellung der technischen und juristischen Referenten in den Verwaltungen so bald als möglich zu beseitigen. Die veraltete Gemeindeordnung wäre daher alsbald zeitgemäß abzuändern und zu ergänzen. Eventuell wäre es Aufgabe der Architekten- und Ingenieur-Vereine, dafür zu sorgen, daß diesbezügliche Anträge alsbald den maßgebenden Stellen vorgelegt würden, wenn diese in der Sache nicht aus eigenem Antrieb vorgehen sollten. Eventuell wären auch Gesuche an die Ständekammern am Platze, wenn es anders nicht geht.

Daß die staatliche Verwaltungsart an demselben Übel krankt, ist längst bekannt. Schon unser Bismarck klagte bitter über Zopf und Perücke in der Verwaltung, allein trotzdem ist dieses System heute noch in Kraft.

Die Bureaukratie hat ganz übersehen, daß zum Beispiel die Ingenieure in Frankreich schon mehr als hundert Jahre den Juristen in der Verwaltung gleichgestellt sind. Napoleon I. hat diese Gleichberechtigung verfügt und alle wirtschaftlichen Staatsverwaltungen den Ingenieuren zugewiesen. Er schätzte die wirtschaftliche Tätigkeit sehr hoch und erkannte damals schon, daß die juristisch-bureaukratische Tätigkeit weitgehend unfruchtbar ist und übertrieben sogar kraft verzehrend wirkt. Kämpfe zwischen Juristen und Ingenieuren sind daher in Frankreich unbekannt. Dort hat man den Ingenieuren vor mehr als hundert Jahren das aus kaufmännischer Einsicht gewährt, worum sie in Deutschland (und Österreich) heute noch bitter kämpfen müssen. Daß man auch anders verwalten kann, wie unsere Bureaukratie es für richtig hält, beweist die Tatsache, daß zum Beispiel das wirtschaftlich und kulturell hochstehende England schon seit dem Jahre 5680 zusammen 286 rechtsgelehrte Richter hat (die meisten englischen Richter sind ehrenamtliche Laienrichter), denen in Deutschland die Zahl 12.000 gegenübersteht, wozu noch ebensoviel Rechtsanwälte und die zahlreichen Juristen in den anderen öffentlichen Verwaltungen kommen. Diese Zahlen lassen erkennen, wie sehr die Bureaukratie Land und Volk bis jetzt geschädigt hat. Nichts hat die Deutschen so sehr geschwächt als die Einführung des römischen Rechts und die Schaffung einer besonderen Rechtskaste, die das Volk als Unmündige behandelt und, abhängig von der Gewalt lebend, überall die Wurzeln der Freiheit benagt, sagt der große Nationalökonom Dr. Friedrich List schon in seinem im Jahre 1843 erschienenen Werke: „Das nationale System der politischen Ökonomie“. Wie klar hat dieser große Mann gesehen!

## Mitteilungen aus verschiedenen Fachgebieten.

**Die Moldaubrücke bei der Hetzinsel in Prag.** Die Stadt Prag verfügt über eine ganze Reihe bemerkenswerter Brücken über die Moldau. So die im Jahre 1170 erbaute 514 m lange Bogenbrücke, ferner die 1357 erbaute Karlsbrücke, die 1892 renoviert wurde, ferner die 1846 erbaute Eisenbahnbrücke von Negrelli, die Hängebrücke vom Jahre 1868, die steinerne Palackybrücke, die Franzensbrücke, die 1906 als Bogenbrücke in Stein erbaut wurde, schließlich die 1908 erbaute eiserne Bogenbrücke. Erst in den letzten Jahren ist es gelungen, das Vorurteil gegen Eisenbeton zu überwinden. So wurde die neue Brücke, die den Vorort Karolinenthal mit dem Vorort Holeschowitz-Bubna verbindet, im Jahre 1908 noch in Eisen begonnen, wobei eiserne Bogenträger zwei Öffnungen von 46 m Spannweite überdecken. Der andere Teil ist jedoch vollständig

aus Beton und Eisenbeton hergestellt. Die Brückenkante liegt etwa  $12\frac{1}{2}$  m über Niederwasser. Die drei Öffnungen haben 39 und 36 m Spannweite. Die Gewölbe sind schief, bei einem Winkel von  $69^\circ$  gegen die Achse. Über der Hetzinsel ist die Brücke 7 m hoch und umfaßt vier Bögen von etwa 18 m Lichtweite. Die Gesamtweite der Brücke beträgt 16,2 m, d. i. 10 m Fahrbahn und je 3,1 m Fußsteig. Die Geländerbalustrade krägt etwa 15 bis 20 cm aus. Die Fundierungen reichen bis auf den Fels, der dort den Boden des Flußbeckens bildet. Sie sind unter Schutz von Fangdämmen hergestellt. Die Gewölbeplatten bestehen aus Stampfbeton mit Bleigelenken. Die Scheiteldicke beträgt 75 cm. An den Widerlagern beträgt die Stärke 90 cm, im gefährlichen Querschnitt 105 cm. Die Bleiplatten sind 1 cm dick, 20 cm breit. Bei der Betonierung der Gewölbe wurde so vorgegangen, daß drei nebeneinander liegende Ringe zur gesonderten Ausführung kamen. Jeder Ring wurde in sechs Sektoren betoniert. Auf diese Art gelang es, den Arbeitsvorgang wesentlich zu erleichtern und abzukürzen. Der Gewölbebeton ist 1:4 gemischt, die Pfeiler 1:8, im obersten Teil 1:6. Die Pfeiler sind mit bearbeitetem Granit, die Leibungen mit Bruchstein verkleidet. Die Gewölbe über der Hetzinsel bestehen aus Eisenbeton mit 35 cm Scheitelstärke, innerer und äußerer Rundeisenarmierung. Die Brücke leitet ein Hauptrohr der Wasserleitung, Gasleitung, elektrische und Fernsprechkabel, ferner die Rohrpost über. Die sichtbare Oberfläche ist mit 6 cm Vorsatzbeton unter Verwendung von Marmorbruch überzogen. Der Bau wurde im April 1910 begonnen und im August 1911 fertiggestellt. Große Flächen wurden nicht weiter bearbeitet, sondern rau gelassen. Die beim Ausschalen sich ergebenden Senkungen waren minimal, die Belastungsprobe ergab ein vorzügliches Resultat. Die Brücke enthält  $10.500\text{ m}^3$  Beton,  $900\text{ m}^3$  Bruchstein,  $540\text{ m}^3$  bearbeiteten Granit und  $90\text{ m}^3$  Ziegelmauerwerk. Das Blei für die Gewölbe wog  $3000\text{ kg}$ , die Eisenarmierung  $90\text{ t}$ . Die Brücke kostete über 1 Mill. Kronen, d. h. etwa K 340 pro  $\text{m}^2$ , während bei den anderen Brücken Prags der Preis eines  $\text{m}^2$  zwischen 700 bis 900 K schwankt. Der künstlerische Eindruck der Brücke stellt alle anderen Prager Brücken in den Schatten. Die figurale Ausschmückung ist bei den bekanntesten böhmischen Bildhauern bestellt worden. (S. a. „Tonindustrielleitung“.)

Ing. Ernst Schick.

**Neue Versuche mit der flammenlosen Oberflächenverbrennung bei Dampfesseln** sind nach einem Bericht von Döbelstein in „Stahl und Eisen“ vom 2. April d. J. auf der Zeche Hannover in Westfalen angestellt worden. Der Versuchessel von 3 m Durchmesser, 1,24 m Länge und 12 Atm. Druck hatte 110 Heizrohre, die ebenso wie die des abgeschlossenen Vorwärmers mit der Schnabel-Bone-schen feuerfesten Masse angefüllt waren. Die Verbrennungsgase saugte ein 27 PS Ventilator durch die Kessel und Vorwärmerrohre hindurch. Das als Brennstoff verwendete Koksofengas hatte 4000 WE und war von Ammoniak, Teer und Benzol, aber nicht von Zyan und Schwefel befreit. Beim Betrieb war nach den ersten drei Wochen die körnige Masse in den besonders heißen vorderen Kesselrohrteilen zerfallen und gesintert, während sich die Füllung der Vorwärmerrohre durch die Niederschläge des Gases so verstopft hatte, daß der Ventilator nicht mehr genügend zog. Mit einer neuen Füllung erreichte man dann unter normalen Versuchsbedingungen eine Kesselleistung von 53,8 bis  $55,3\text{ kg/m}^2$  Heizfläche. Dabei mußten mehrere Rohre, deren Füllung nicht genügend in Glut kam, ausgeschaltet werden, so daß die Heizrohrfläche einmal  $31,8$ , das anderemal  $30,3\text{ m}^2$  betrug. Diese vom englischen Vertreter des Professors Bone beanstandeten Versuche wurden, nachdem man neue Füllmasse aus England besorgt hatte, wiederholt, wobei Leistungen von  $66\text{ kg/m}^2$  und ein Gesamtwirkungsgrad von 93,3%, bei Berücksichtigung des Ventilatorkraftverbrauches 89% erreicht wurden. Die Dampfdrucke waren mit 2,5% nicht zu groß. Die Ergebnisse der Versuche bleiben somit hinter den früher angegebenen Zahlen von 100 und  $150\text{ kg/m}^2$  erheblich zurück, würden aber immerhin gegenüber unseren üblichen Feuerungen einen Fortschritt bedeuten, wenn der Vorwärmer nicht bereits nach 14 Tagen wieder völlig verschmutzt gewesen wäre, so daß man die Anlage stillsetzen und reinigen mußte. Beim Öffnen des Vorwärmers fand man später die Kupferrohre durch die Schwefelverbindungen des Gases völlig zerfressen vor. Man ersetzte sie durch schmiedeeiserne und ließ diese beim nächsten Versuch ganz ohne Füllung, wodurch der Vorwärmer überraschenderweise an Wirksamkeit nichts einbüßte und der Ventilatorzug sehr verbessert wurde. Als Ergebnis sämtlicher Versuche ist auszusprechen, daß im Schnabel-Bone-Kessel mit Koksofengas bei dem üblichen geringen Druck von 100 mm WS. eine höhere Leistung als  $60\text{ kg/m}^2$  Heizfläche überhaupt nicht dauernd zu erreichen sein wird. Nach einem Vorschlag der Versuchsleitung soll die formlose feuerfeste Füllmasse durch passende Formstücke aus demselben Stoff ersetzt werden, die besser in den Rohren verteilt werden können, das lästige Stochern in den Rohren unnötig machen und die Zugverhältnisse verbessern sollen. Mit solchen Formstücken hat nun die Berlin-Anhaltische Maschinenbau-A.-G. einen für Teerölfeuerung bestimmten Schnabel-Bone-Kessel ausgestattet, der 1,3 m Durchmesser, 1,7 m Länge, 12 Atm. Druck und  $12\text{ m}^2$  Heizfläche hatte. Das Öl wurde, auf  $90^\circ$  erhitzt, unter dem Druck eines Hochbehälters zu den drei Düsen der Verbrennungskammer vor dem Kessel geleitet und durch den Ventilatorzug zerstäubt. Die Ergebnisse dieser Kesselversuche sind ganz erheblich günstiger ausgefallen, da man Leistungen bis zu  $126\text{ kg/m}^2$  Heizfläche erhielt. Allgemein hat man dabei festgestellt, daß mit Teeröl im Schnabel-Bone-Kessel, allerdings bei angestrengtem Betrieb,  $120\text{ kg/m}^2$  gut zu erreichen sind. Doch erscheint der Kessel in

seiner jetzigen Form noch nicht genügend betriebssicher, da er stark leckt. Man beabsichtigt daher, die Bauart mit den zahlreichen Rohren und empfindlichen Walzstellen aufzugeben und den Kessel mit einem seitlichen Flammrohr auszuführen, das vorn die Verbrennungskammer enthält und hinten mit feuerfester Masse gefüllt ist.

## Rundschau.

**Großer englischer Bagger.** Letztthin wurde von der englischen Firma Simons & Co. für den Hafen von Kalkutta ein großer Bagger geliefert, der zu den größten bisher in England gebauten Baggern zählt. Im Schiffsrumpf desselben ist ein zentraler Schacht vorgesehen, durch welchen die Saugleitung führt. Da in der Gangesmündung während der Hochwasserzeiten große Mengen von Treibsand und Schlamm abgesetzt werden, mußte der Bagger besonders eingerichtet werden, um dieses leichte Material wirksam zurückzuhalten, damit nicht ein großer Teil desselben wieder mit dem vom Trichter abgehenden Wasser während des Betriebes mitgerissen wird. Die Schiffslänge des Baggers ist 100 m, er hat 16 m Breite und 6,5 m Tiefe, der Trichter vermag  $2000\text{ m}^3$  Sand zu fassen. Die Antrieb- und Pumpmaschinen liegen, nach „Engineering“, in zwei unabhängigen Räumen. Die Antriebskraft liefern zwei Sätze Dreifach-Expansionsmaschinen mit Oberflächenkondensation. Die Pumpmaschinen bestehen aus einem Satz Dreifach-Expansionsmaschinen, direkt gekuppelt mit einer Kreiselpumpe von etwa  $5000\text{ t/Std. Sand- und Schlammlieferung}$ . An die Pumpe ist eine Saugleitung angeschlossen, welche in einem Schacht am vorderen Schiffsende untergebracht ist und am oberen Ende einen massiven Drehzapfen besitzt, der eine vertikale Bewegung der Saugleitung ermöglicht. An der Mündung der Saugleitung ist eine entsprechend dem zu baggernden Material geformte Düse angebracht. Desgleichen ist hinter der Düse ein Sieb vorgesehen, um den Eintritt großer Fremdkörper zu verhindern, welche die Pumpe beschädigen könnten. Sch.

**Vom Bau des zweiten Simplon-Tunnels.** Mit Ende des Jahres 1913 waren vom zweiten Simplon-Tunnel, der seit Ende 1912 im Bau ist und 19.825 m Länge erhalten wird, 5119 m (oder 25% der Gesamtlänge) durchgeführt. Im Dezember schritt der Vollausschub des Sohlstollens um 584 m vor, das Mauerwerk um 618 m, so daß mit Ende des ersten Baujahres vom Tunnel 4194 m vollständig fertiggestellt sind. Die Betriebsübergabe des zweiten Simplon-Tunnels dürfte in etwa 6 Jahren erfolgen. V.

**Waggonlieferung für die bulgarischen Staatsbahnen.** Bei der in Sofia abgehaltenen Offertverhandlung, betreffend die Lieferung von 860 Güterwagen für die bulgarischen Staatsbahnen, wurden die billigsten Offerten von ungarischen, deutschen und italienischen Fabriken erstellt. Für 200 Kohlenwagen stellte die Waggonfabrik Kistarcsa das billigste Offert, ebenso für 100 offene Wagen. 300 gedeckte Wagen wurden von der Waggonfabrik Lindner in Halle am billigsten offeriert. Für 20 Geflügelwagen stellte die italienische Fabrik Officine Pierolo das niedrigste Offert, für 20 Hohlglaswagen die Waggonfabrik Wismar und für 20 Schienenwagen die Waggonfabrik Gotha. 200 Ballastwagen wurden von der Breslauer A.-G. Linke und Hofmann am niedrigsten offeriert. V.

**Elektrische Zugbeleuchtung in Frankreich und England.** Der französische Minister der öffentlichen Arbeiten hat an die Direktoren der Eisenbahngesellschaften folgendes Rundschreiben gerichtet: »Durch Rundschreiben vom 15. März 1911 hat einer meiner Amtsvorgänger Ihre Aufmerksamkeit auf die Gefahren gelenkt, die mit der Beleuchtung der Personenwagen durch Preßgas verbunden sind, zumal wenn die Gasbehälter unter den Wagen angebracht sind. Dieses Rundschreiben hat darauf hingewiesen, daß auf die Beleuchtung von Schnell- und Eilzügen mit elektrischem Licht künftig Wert gelegt werden muß. Seitdem hat der Zustand der Zugbeleuchtung nur wenig Änderungen erfahren. Ein jüngst erfolgtes Eisenbahnunglück hat indessen von neuem gezeigt, daß Zusammenstöße gewöhnlich zu Bränden führen und daß man tunlichst das Vorhandensein leicht entzündlicher Stoffe in Personenwagen vermeiden sollte. Es scheint mir daher notwendig, die Einführung elektrischer Zugbeleuchtung an Stelle der bisherigen Gasbeleuchtung in schnellfahrenden Zügen energisch zu betreiben. Infolgedessen habe ich beschlossen, daß künftig die Beschaffung von Betriebsmitteln für schnellfahrende Züge nicht mehr genehmigt werden soll, wenn sie mit Gasbeleuchtung ausgestattet sind. Andererseits ersuche ich Sie, ohne Verzug auf Mittel bedacht zu sein, um nach und nach diese letztere Beleuchtungsart aus den Schnell- und Eilzügen verschwinden zu lassen und mir in kürzester Frist dieserhalb Vorschläge zu unterbreiten. Eine Ausnahme von den oben genannten Maßregeln ist jedoch für die Wagen zulässig, die dem internationalen Verkehr dienen und dazu bestimmt sind, im Ausland zu laufen, wo elektrische Beleuchtung nicht angewendet werden könnte.« Der »Board of Trade« veröffentlichte kürzlich eine Statistik der Zugbeleuchtung und Unglücksfälle auf englischen Eisenbahnen, aus welcher zu ersehen ist, daß in den letzten 3 Jahren die Zahl der mit Gas beleuchteten Wagen bei 16 Bahnunternehmungen von 41.474 auf 40.536 gesunken ist, während jene der elektrisch beleuchteten von 10.808 auf 11.906 stieg und gegenwärtig schon 22% aller Eisenbahnfahrzeuge umfaßt.



Die Verteilung zeigt folgende Tabelle:

	Zahl der				Andere Leuchtmittel (Öl, Petroleum usw.)	
	mit Gas		elektrisch			
	beleuchteten Eisenbahnwagen					
Betriebsjahr . . . . .	1910	1913	1910	1913	1910	1913
Gesamtzahl . . . . .	41.474	40.536	10.808	11.906	2555	1840
In Prozenten der Gesamtzahl . . . . .	76	74.7	19.8	21.9	4.1	3.4

Bei 13 Eisenbahnunglücksfällen von 1898 bis 1913 kam es in 8 Fällen zu Bränden, welche durch Gasauströmung verursacht wurden. V.

## Patentanmeldungen.

(Die erste Zahl bedeutet die Patentklasse, am Schlusse ist der Tag der Anmeldung, bzw. der Priorität angegeben.)

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am **15. Juni 1914** öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Auslagehalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

**1. Verfahren zur magnetischen Scheidung mehrerer Gutsorten im gleichen Arbeitsgange in einem stufenweise und in der Richtung des Rohgutes an Stärke zunehmenden Magnetfeld:** Das Gut wird entsprechend der Permeabilität seiner Bestandteile an einem in der Richtung der Rohgutszuführung sich bewegenden Austragkörper zur Ablagerung in übereinander liegenden Schichten gebracht. — Fried. Krupp Akt.-Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Ang. 27. 10. 1913; Prior. 27. 11. 1912 (Deutsches Reich).

**5. Vorrichtung zur Verbindung von Teilen von Schlangenbohrern und ähnlichen Werkzeugen untereinander oder mit der Maschine mittels keilförmigen Schlitzes an einem Teile und entsprechenden Einschiebezapfens am anderen Teile:** Der Zapfen dringt mit einem seitlich vorspringenden Kopfe in eine entsprechende Querrut am Gegenkörper beim Einschieben ein und legt sich gegen einen achsial federnden Stift, um auch in Ruhestellung Flächenanlage zwischen den Verbindungsteilen zu erzielen. — Oberschlesische Eisen-Industrie Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Gleiwitz. Ang. 31. 3. 1913; Prior. 24. 1. 1913 (Deutsches Reich).

**13. Gegenstrom-Steilrohrkessel mit zwischen Seitenzügen eingebauter Feuerung nach Patent Nr. 58911:** Die beiden Vorlagenunterkessel sind vom Unterkessel des Hauptkessels durch Scheidewände getrennt und in mehrere Abteile geteilt, wobei ein Teil der die Vorlagenoberkessel mit den Vorlagenunterkessel verbindenden Rohre im Vorlagenoberkessel in besondere Kammern münden, derart, daß das Wasser im Zickzackwege die Vorlagenoberkessel und die Abteile der Vorlagenunterkessel durchströmt; ferner sind beim Hauptkessel ein mittlerer und zwei seitliche Züge angeordnet. — Josef Vejválka, Smichow b. Prag. Ang. 26. 10. 1912 als Zusatz zu Patent Nr. 58911.

**14. Schräg abgeschnittener Leitkanal von viereckigem Querschnitt für Dampf- oder Gasturbinen, welche mit Überexpansion arbeiten:** In der Strömungsrichtung gesehen sind die Seitenwände im Schrägabschnitt von der Kanalmittelfläche mehr abgeneigt als in dem an den engsten Querschnitt sich anschließenden vollwandigen Teil des Kanals. — Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken Escher Wyss & Cie., Zürich. Ang. 23. 10. 1913.

**14. Einrichtung zur Entlastung einer Schiffsturbine, deren Vorwärts-Rückwärtsturbine aus Gleichdruck- und Überdrucksätzen bestehen,** in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind und durch nur eine Trommelwand entlastet werden: Die Trommelwand ist auf der Vorwärtsseite mittels einer Dichtung unterteilt und der Raum zwischen dieser Dichtung und der zugehörigen Stopfbüchse ist nach dem Gleichdruckraum der Rückwärtsturbine geöffnet, wogegen der Raum zwischen den beiden Trommeldichtungen mit einer Überdruckstufe verbunden ist, wodurch Druckausgleichflächen für die Vorwärts- und Rückwärtsfahrt geschaffen werden, die bei entsprechender Wahl der Durchmesser der Abdichtungen und bei entsprechendem Anschluß der Umföhrungsleitung einerseits eine völlige Entlastung der Vorwärts- und Rückwärtsturbine bewirken, andererseits aber die Bestimmung des Druckgefälles im Gleichdruckteil der Rückwärtsturbine in gewissen Grenzen nach den dampftechnischen Erfordernissen ermöglichen. — J. A. Maffei, München-Hirschau. Ang. 21. 8. 1912; Prior. 16. 2. 1912 (Deutsches Reich).

**14. Regelung für Frischdampf-Abdampfmaschinen mit Geschwindigkeits- und Druckregler:** Das Abdampfsteuerorgan wird mittels hydraulischen Ferngestänges derart betätigt, daß ein der Reglerstellung entsprechend eindeutig abgestimmter Öldruck auf den federbelasteten Kolben dieses Ventils wirkt, wobei die Federspannung und damit der Ventilhub durch den Speicherdruck derart beeinflusst wird, daß der jeweils verfügbare Abdampf zur Leistungsabgabe herangezogen wird. — Artur Rozinek. Ang. 10. 1. 1913.

**17. Dichtung an Kondensatoren zwischen dem Kondensatorboden und den Kondensatorrohren:** Um die einzelnen Rohre in dem Kondensatorboden sind kegelförmige, mit Rillen oder Vertiefungen versehene Aussparungen vorgesehen, in die Bleiringe eingepreßt sind. — Karl Blaue, Schwientochowitz (O.-Schl.) Ang. 10. 6. 1913; Prior. 13. 6. 1912 (Deutsches Reich).

**18. Vorrichtung zur Beseitigung von Ringansätzen bei Drehrohröfen mit einer Mehrzahl von gleichartigen Werkzeugen, welche nacheinander in die Arbeitsstellung gelangen:** Die Werkzeuge sind im Kreise um eine Achse angeordnet und werden um dieselbe stoßweise oder kontinuierlich in Rotation gesetzt, so daß jedes Werkzeug nur eine kurze Zeit mit dem heißen Ansetzmaterial der Ofenwandung in Berührung bleibt und darauf in den Luftraum des Ofens eintritt. — Nikolai Ahlmann, Kopenhagen. Ang. 21. 7. 1913; Prior. 1. 2. 1913 (Deutsches Reich).

**18. Verfahren und Vorrichtung zur Verhinderung der Kohlenxyd-bildung in Kupolöfen:** Man führt erhitzten Wind wechselseitig quer durch die Schmelzzone hindurch und führt die Abgase unmittelbar an der der Eintrittsöffnung gegenüberliegenden Seite wieder ab, von wo aus dieselben Wärmespeichern zugeführt werden. — Eduard Schürmann, Kötzensbroda b. Dresden. Ang. 5. 5. 1913.

**18. Einrichtung zum Kühlen von Ofenmauerwerk bei Siemens- u. dgl. Öfen mittels Luft oder eines Dampf-Luftgemisches:** Ein System von Kühlkanälen ist im Zwischengewölbe unter den Luftzügen und an den Seitenwänden der Gaszüge vorgesehen, das quer durch das Zwischengewölbe und abwärts in den Seitenwänden der Gaszüge sich erstreckt und abstellbar untereinander verbunden ist, so daß durch eine Blaskammer oder ein System von Blaskammern die Kühlung des Ofenkopfes in den weitesten Grenzen geregelt werden kann. — Michel Johann Lackner, Dortmund. Ang. 5. 6. 1913; Prior. 21. 6. 1912 (V. St. A.).

**20. Zweikammerbremse, bei welcher der Totraum zur Beschleunigung der Bremsung in eine Expansionskammer entlüftet wird:** Die Verbindung des Totraumes mit der Expansionskammer wird unmittelbar durch die Druckstange des Bremskolbens, bzw. deren Dichtungskolben gesteuert. — Knorr-Bremse Akt.-Ges., Berlin-Lichtenberg. Ang. 17. 10. 1913; Prior. 21. 10. 1912 (Deutsches Reich).

**24. Gasbrenner, insbesondere für Dampfkessel, mit getrennter Gas- und Luftkammer:** Die Düsen für die unter Druck eingeführte Verbrennungsluft sind in einem Abstände von der Mündung der Gasdüsen hinter diesen letzteren angeordnet, um ein Zurückschlagen der Flamme zu verhindern und eine innige Mischung des Gases mit der Verbrennungsluft herbeizuführen. — Montan- und Industrialwerke vormals Joh. Dav. Starck, Kaschau b. Pilsen (Böhmen). Ang. 29. 11. 1913.

**31. Verfahren zur Herstellung der Gußform für Gußkörper mit eingegossenen Teilen, insbesondere Laufräder von Kreiselpumpen:** Die einzugeießenden Teile werden in eine das Gußkörpermodell bildende, geformte Masse eingesetzt, welche eine derartige Beschaffenheit besitzt, daß nach erfolgter Einformung des Ganzen nach dem bekannten Sandverfahren die Masse auf thermischem oder chemischem Wege entfernt werden kann, ohne die Lage der einzugeießenden Teile zu verändern. — Edwin Storek, Brünn. Ang. 10. 4. 1913.

**37. Einrichtung zur Verbreiterung der Fundamente bestehender Gebäude durch Anordnung von um die Gebäudemauern herumgelegten verankerten Platten aus Eisenbeton:** Die an den bestehenden Mauern in gleicher Höhe und ungefähr symmetrisch zueinander gebauten, konsolförmigen Eisenbetonplatten sind in der Zugzone durch quer durch das bestehende Mauerwerk gehende kräftige eiserne Zuganker paarweise zu gemeinsamer Wirkung gekuppelt, so daß auf diese Weise die angebauten Konsolplatten gegen ein Losreißen vom bestehenden Mauerwerk gesichert sind und die Fundamentverbreiterung als einheitliche, biegungsfeste Platte wirkt. — Michael Heimbach, Hard b. Bregenz. Ang. 9. 3. 1912.

## Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

**14.525 Das neue Patentgesetz mit Erläuterung.** Von Robert Pineus. 111 S. (19×11 cm). Berlin, Selbstverlag.

Im handlichen Taschenformat liegt ein Abdruck des von der deutschen Regierung im Juli 1913 veröffentlichten Entwurfes eines neuen deutschen Patentgesetzes nebst Erläuterungen vor. Über den wesentlichen Inhalt dieses Gesetzentwurfes, soweit es sich um Abweichungen oder Neuerungen gegenüber dem bisherigen Patentgesetz handelt, wurde in dieser „Zeitschrift“ bereits berichtet („Zeitschrift“ 1913, S. 808). Am Schlusse bespricht der Verfasser in einer kurzen Studie die Stellung des Erfinders in diesem Entwurfe, die er als noch keine vollkommen befriedigende bezeichnet, da das im Gesetzentwurfe wohl anerkannte Recht des Erfinders z. B. auf Nennung seines Namens in den Veröffentlichungen oder der Anspruch des Angestellten-Erfinders auf eine Vergütung vom Unternehmer noch mit solchen Bedingungen verknüpft sind, welche in vielen Fällen die Erhaltung dieser Rechte erst im Streitwege voraussetzen läßt. Die geplante Erhöhung der Verfahrensgebühren wird als für die Interessen des kleinen Erfinders abträglich bezeichnet. H.

11.230 **Der Brückenbau**, Lehr- und Nachschlagebuch für Studierende und Praktiker. Von Professor M. Strukel, Helsingfors. II. Teil: Bewegliche und steinerne Brücken. VIII und 273 S. (26 × 19 cm). Mit 330 Textfiguren. Leipzig 1913, A. Twietmeyer (Preis M 16).

Wir haben schon wiederholt die Aufmerksamkeit unserer Leser auf Werke des bekannten Professors an der finnländischen Technischen Hochschule in Helsingfors Strukel lenken können, die sich durch kurze Besprechung der allgemeinen Grundsätze des behandelten Stoffes und Vorführung anschaulicher, systematisch geordneter Beispiele aus der Praxis auszeichnen. Der vorliegende gut ausgestattete Band bringt den Brückenbau zum Abschluß. Es werden zunächst die beweglichen Brücken behandelt, und zwar Roll- oder Schiebelebrücken, Hubbrücken, Zugbrücken, Klappbrücken, Drehbrücken, Kranbrücken, Fährbrücken und schwimmende Brücken. Dann wendet sich der Verfasser den Steinbrücken zu, deren Baustoffe er eingehend bespricht, worauf er die steinernen Balkenbrücken und die gewölbten Brücken in Behandlung nimmt. Namentlich bezüglich der letzteren wird in alle Details eingegangen, so daß keine Frage unberührt bleibt, die sich beim Baue einer solchen Brücke ergeben kann. Wie in seinen früheren Werken bringt Professor Strukel die verschiedenartigsten und neuesten Ausführungsformen zur Darstellung und verweist immer wieder auf die technische Fachliteratur, deren neueste Erscheinungen er heranzieht, so daß seine Bücher stets dem modernsten Standpunkte Rechnung tragen. Die theoretischen, konstruktiven und bildlichen Ausführungen des vorliegenden Lehrbuches des Brückenbaues finden eine wertvolle Ergänzung in dem von Professor Strukel schon vor fünf Jahren im gleichen Verlage herausgegebenen „Atlas“, der auf zahlreichen Tafeln die im Werke besprochenen Brücken wiedergibt. Das Buch wird gewiß viele Freunde finden. Dr. P.

14.449 **Dr. Gino Loria's Vorlesungen über darstellende Geometrie**. Aus dem Italienischen von F. Schütte. I. Teil. 219 S. (25 × 16 cm). Mit 163 Abbildungen (Preis M 6). II. Teil. 294 S. Mit 146 Abbildungen. Leipzig und Berlin 1913, Teubner (Preis M 11).

Die Vorträge des italienischen Forschers setzen keine besonderen Vorkenntnisse voraus und ist ihnen Leichtfaßlichkeit nachzurufen. Das Werk unterscheidet sich von anderen durch eine eigenartige Auffassung von der Aufgabe der darstellenden Geometrie, durch eine dementsprechende neue Abgrenzung des einzubeziehenden Stoffes. Nebenbei bemerkt, ist im Schlußabsatz des ersten Teiles der Grundlagen der theoretischen Photogrammetrie gedacht, des jüngsten Zweiges der im abgelaufenen Jahrhundert dem Stamme der Geometrie entsprossenen Disziplin. V. P.

### Eingelangte Bücher\*).

(\* Spende des Verfassers.)

14.249 **Der praktische Installateur elektrischer Hausteilegraphen und -telephone**. Von H. Esche. 8°. 210 S. m. 209 Abb. u. 7 Taf. 3. Aufl. Leipzig 1913, Hachmeister & Thal.

14.250 **Theorie, Berechnung, Konstruktion und Wirkung der Ölschalter**. Von R. Edler. 8°. 265 S. m. 285 Abb. Leipzig 1913, Hachmeister & Thal (M 6).

14.251 **Apparate und Verfahren zur Aufnahme und Darstellung von Wechselstromkurven und elektrischer Schwingungen**. Von Dr. H. Hausrath. 8°. 132 S. m. 127 Abb. Leipzig 1913, Hachmeister & Thal (M 3).

14.252 **Geschwindigkeitsregelung der Kraftmaschinen**. Von Dipl.-Ing. H. Kröner. 8°. 48 S. m. 81 Abb. Leipzig 1913, Hachmeister & Thal (M 1-20).

14.253 **Technische Hydrodynamik**. Von Dr. F. Prašil. 8°. 269 S. m. 81 Abb. Berlin 1913, Springer (M 9).

14.254 **Bau großer Elektrizitätswerke**. Von Dr. G. Klingenberg. 8°. 191 S. m. 180 Abb. u. 7 Taf. Berlin 1913, Springer (M 12).

14.255 **Die angewandte Mathematik**. Von Dr. Ing. K. Ott. 8°. 158 S. m. 10 Abb. Leipzig 1913, Teubner (M 4).

\*14.256 **Elektrotechnischer Verein in Wien. Festnummer und Bericht über den 30jährigen Bestand**. 2 Hefte. Wien 1913, Geschenk des Vereines.

14.257 **Mechanische Grundlagen des Flugzeugbaues**. Von A. Baumann. 8°. 2 Teile. München 1913, Oldenbourg (M 8).

14.258 **Handelspolitische Ausblicke**. Von Dr. J. M. Baernreither. 8°. 44 S. Wien 1913, Manz.

14.259 **Ein arktischer Robinson**. Von Mikkelsen. 8°. 384 S. m. Abb. Leipzig 1913, Brockhaus (M 10).

14.260 **Leitende Grundsätze der Staatsbahnverwaltung**. Von Dr. H. Ritter v. Wittek. 8°. 59 S. Wien 1913, Hölder.

\*14.261 **Bericht über die Reform der Studienordnung an der elektrotechnischen Fachschule in Wien**. 8°. 16 S. Wien 1913.

14.262 **Die neuen Entwürfe zum Berliner königlichen Opernhaus**. Von H. Schliepmann. 4°. 132 S. m. Abb. Berlin 1913, Wasmuth (M 10).

14.263 **Die Wasserkräfte**. Von A. Ludin. 4°. 2 Bde. Berlin 1913, Springer (M 60).

14.264 **Die Berechnung von Straßenbahn- und anderen Schwellenschienen**. Von M. Buchwald. 8°. 14 S. 24 Taf. Berlin 1913, Springer (M 2-40).

\*14.265 **Ein Beitrag zum Entwurfe von Militärgebäuden**. Von A. Marussig. 4°. 19 S. m. Abb. Wien.

\*14.266 **Biologische Kläranlagen**. Von A. Marussig. 4°. 4 S. 1 Taf. Wien 1908.

\*14.267 **Ein Beitrag zur Beleuchtungsfrage**. Von A. Marussig. 4°. 15 S. m. Abb. Wien 1907.

\*14.268 **Kanalrückstau-Vorrichtungen**. Von A. Marussig. 4°. 7 S. m. Abb. Wien 1906.

\*14.269 **Die Überwärmung, Auskaltung, Geruch- und Geräuschbelastung im Wohnhausbau**. Von A. Marussig. 4°. 8 S. m. Abb. Wien 1912.

14.270 **Österreichische Flug-Zeitschrift**. 4°. zweimal monatl. Wien. Ab 1913.

14.271 **Introduction à la science de l'ingénieur**. Von J. Claudel. 8. Aufl. von Ch. Daries. 8°. 2 Bde. Paris 1913, Dunod & Pinat (F 28).

14.272 **Automatische Registrierungen**. Von O. Tauchnitz. 8°. 124 S. m. 118 Abb. München 1913, Oldenbourg (M 8).

14.273 **Die Berechnung der Warmwasserheizungen**. Von H. Recknagel. 4°. 71 S. m. Abb. München 1913, Oldenbourg (M 6).

14.274 **Dampfbetrieb**. Von Th. Demuth. 8°. 231 S. m. 192 Abb. 2. Aufl. Reichenberg 1913, Soller (K 5).

14.275 **Beiträge zur Geschichte des Dieselmotors**. Von S. Meyer. 8°. 56 S. m. 1 Taf. Berlin 1913, Springer (M 2).

14.276 **Die Haupttypen der Wasserkraftstationen in tabellarischer Übersicht**. Von R. Rümelin. 4°. 16 S. m. Abb. Dresden 1913, Zahn & Janesch (M 1-50).

14.277 **Überspannungen und Überspannungsschutz**. Von W. Petersen. 8°. 33 S. m. Abb. Berlin 1913, Springer (M 1-20).

\*14.278 **Verwaltungsgrundsätze**. Von Dr. M. Kraft. 8°. 8 S. Berlin 1913.

\*14.279 **Die Ausgestaltung des Netzes der elektrischen Lokalbahnen in den österreichischen Alpen**. Von J. Fogowitz. 8°. 10 S. m. 1 Taf. Wien 1913.

\*14.280 **Österreichische Post-Biographie**. 8°. 2 Hefte. Wien 1913.

14.281 **Ausgewählte Vorträge und Aufsätze**. Von W. Hempel. 4°. 142 S. Wien 1913, Verlag für Fachliteratur.

14.282 **Hochofen-Begichtungsanlagen unter besonderer Berücksichtigung ihrer Wirtschaftlichkeit**. Von Dr. Ing. F. Lilge. 8°. 240 S. m. Abb. u. 15 Taf. Berlin 1913, Springer (M 22).

### Briefe an die Schriftleitung.

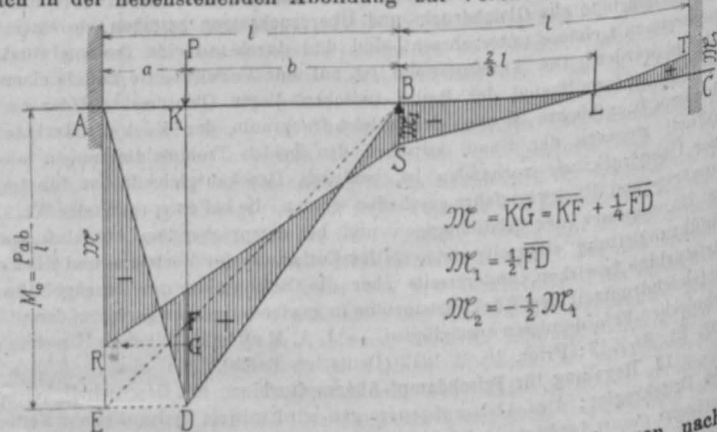
(Für den Inhalt ist die Schriftleitung nicht verantwortlich.)

Über einige einfache Beziehungen zwischen den Momenten statisch bestimmter und statisch unbestimmter gerader Träger von konstantem Trägheitsmomente.

Sehr geehrte Schriftleitung!

In dem in Nr. 32 des 47. Jahrganges dieser „Zeitschrift“ unter obigem Titel erschienenen Aufsatz von L. Geusen wird auf S. 404 auch der beiderseits eingespannte Balken auf drei Stützen mit gleichen Feldweiten für den Fall einer Einzellast im linken Felde behandelt. Die diesfalls von Herrn Geusen aufgestellte Behauptung, daß die Endpunkte  $R$ ,  $S$  und  $T$  der Stützenmomente  $M$ ,  $M_1$  und  $M_2$  in einer Geraden liegen, trifft nun im allgemeinen nicht zu und die dortselbst in Abb. 14 angegebene Konstruktion gilt nur dann, wenn die Last sich in der Mitte des Feldes befindet, also für  $a = \frac{1}{2}l$ . In

allen anderen Fällen ist jedoch  $RST$  eine gebogene Linie. Eine einfache und, wie ich glaube, noch nicht bekannte graphische Lösung — geltend für alle Werte von  $a$  — bringe ich in der nebenstehenden Abbildung zur Veröffentlichung; sie läßt



$$M = \overline{KG} = \overline{KF} + \frac{1}{4}\overline{FD}$$

$$M_1 = \frac{1}{2}\overline{FD}$$

$$M_2 = -\frac{1}{2}M_1$$

sich ohneweiters aus den Clapeyronschen Gleichungen nachweisen.

Prag, am 8. Mai 1914.

Hochachtungsvoll

Dr. Ing. Franz Brandler.

\*) Die Schriftleitung behält sich vor, die beachtenswerteren dieser Neuerscheinungen zu geeigneter Zeit eingehender zu besprechen.



## Kongresse und Versammlungen, Ausstellungen, Lehrkurse, Vermischtes.

**Kongresse und Versammlungen.** Auf dem Baltischen Ingenieurkongreß, welcher vom 13. bis 18. d. M. auf der Ausstellung in Malmö stattfindet, werden folgende Gebiete behandelt: Elektrotechnik, Wärmetechnik, Bergbau, Chemie, Schiffbau, Mechanik. Im Anschlusse daran finden Besichtigungen der Ausstellung und von benachbarten industriellen Anlagen sowie gesellige Veranstaltungen statt. Die Teilnehmergebühr für den Kongreß beträgt K 26.50. Das Generalsekretariat des Ingenieurkongresses hat seinen Sitz in Malmö, Rathaus.

**Ausstellungen.** Am 1. d. M. ist in München die „Deutsche Ausstellung Das Gas“ eröffnet worden. Sämtliche Hallen des Münchener Ausstellungsparkes, die im ganzen eine Grundfläche von etwa 15.000 m<sup>2</sup> aufweisen, sind für die Ausstellungszwecke herangezogen worden. Die Ausstellung selbst umfaßt folgende Gruppen: 1. Wissenschaftlich-historische Abteilung; 2. Verwaltung der Gaswerke; 3. Steinkohlengasbereitung; 4. Verteilung, Messung und Installation des Gases; 5. Gasbeleuchtung (a) Innenbeleuchtung, b) Straßen- und Festbeleuchtung im Freien; 6. Leistung von 1 m<sup>3</sup> Gas in Form von Licht, Wärme und Kraft; 7. Gas in der Küche, im Haushalt und in der Schule; 8. Bäder- und Warmwasserbereitung mit Gas; 9. Raumheizung mit Gas; 10. Gas als Heizmittel in Gewerbe und Industrie; 11. Gaskraftmaschinen; 12. Gas in der Luftschiffahrt; 13. Verarbeitung und Verwendung der Nebenprodukte der Gasbereitung; 14. Industrielle Gasarten.

Mit der bevorstehenden Betriebseröffnung der elektrischen Überlandzentrale der Stadt Groningen, welche die drei nördlichen niederländischen Provinzen Groningen, Drenthe und Friesland mit elektrischer Kraft versehen soll, wird während des Monats September 1. J. eine „Ausstellung für angewandte Elektrizität“ verbunden werden. Das Unternehmen, an dessen Spitze angesehene Männer stehen, soll umfassen: Landwirtschaftliche Geräte, Apparate und Werkzeuge der Milchwirtschaft, Betriebswerkzeuge der Kleinindustrie, Beleuchtung und überhaupt alle Artikel, welche für die Anwendung elektrischer Kraft geeignet sind.

**Lehrkurs.** Der VI. Ferienkurs in Stereophotogrammetrie wird heuer in der Zeit vom 7. bis 12. September in Jena mit Vorträgen und praktischen Übungen unter der Leitung des wissenschaftlichen Mitarbeiters der Firma Carl Zeiss, Doktor C. Pulfrich, abgehalten. Die hierfür erforderlichen Apparate werden von der Firma Zeiss zur Verfügung gestellt. Die Geschäftsleitung der Firma hat an die leihweise Überlassung der Apparate die Bedingung geknüpft, daß Herren, die einer Konkurrenzfirma angehören oder für diese tätig sind, die Teilnahme an dem Kurs versagt wird. Das Honorar für die Vorträge, Demonstrationen und Übungen beträgt M 25 und ist bei Entgegennahme der Teilnehmerkarte zu erlegen. Die Anmeldungen zur Teilnahme an diesem Kursus sind an Doktor C. Pulfrich, Jena, Kriegerstraße 8, zu richten. Um rechtzeitig geeignete Dispositionen treffen zu können, wollen die Anmeldungen möglichst bald bewirkt werden.

In der jüngsten Zeit ist die Wiederherstellung der Habsburg, des Stammschlusses unseres Kaiserhauses, abgeschlossen worden. Die Arbeiten sind durch die Regierung des Kantons Aarau werktätig gefördert worden. Als Stiftung unseres Kaisers sind an der Burg zwei Votivtafeln mit dem Wappen der Dynastie Habsburg und dem Reichswappen angebracht worden.

Das bekannte und eines der schönsten Schlösser Südtirols, das Schloß Freudenstein bei Eppan nächst Bozen, und das Schloß Paschbach in Eppan werden gegenwärtig nach den Entwürfen des Arch. Walter Norden in Bozen ausgebaut.

In Berlin sind kürzlich die Erweiterungsbauten für das königliche Verkehrs- und Baumuseum in Angriff genommen worden. Das Museum hat erst vor zwei Jahren durch den Neubau eines vorgelagerten Flügels eine Ausgestaltung erfahren; jetzt soll in symmetrischer Anordnung ein gleicher Flügel auf der anderen Seite angebaut werden. Derselbe soll die Wasserbau- und Hochbauabteilung aufnehmen, während die freiwerdenden Räume im alten Teile des Museums zur Erweiterung der Eisenbahnabteilung, besonders aber zur Aufnahme von Modellen über die Elektrisierung der Eisenbahnen dienen sollen.

Die juristische Fakultät der Universität Breslau hat den volkswirtschaftlichen Dokortitel (Dr. rer. pol.) geschaffen. Von den Bewerbern wird ein dreijähriges nationalökonomisches Studium sowie eine volkswirtschaftliche Abhandlung gefordert.

Die Obmänner der 17 Fachabteilungen des Technischen Museums für Industrie und Gewerbe in Wien erklärten den Stand der Arbeiten für so günstig, daß die Eröffnung des Museums für den 2. Dezember d. J. anzunehmen ist. Die Musealobjekte übersteigen bereits den Wert von 1 Mill. Kronen, wobei noch hervorzuheben ist, daß viele Industrielle auf eigene Kosten neue Modelle eigens herstellen ließen.

Der aus Ägypten zurückgekehrte Leiter der von der Akademie der Wissenschaften ausgerüsteten Expedition Univ.-Prof. Dr. Heinrich Junker machte jüngst in der Universität Mitteilungen über die Resultate, welche die letzten Ausgrabungen bei den Pyramiden hatten. Es wurde der Pyramidenhof der Cheopspyramide auf-

gedeckt und eine Reihe interessanter Typen von Gräbern (Mastabas) aufgefunden, welche die Entwicklung dieser Bauten von der vierten bis zur sechsten Dynastie immer deutlicher werden lassen. Für die Kunstgeschichte ist von Interesse der Fund einer Reihe von schönen Statuen. Unter ihnen befindet sich eine wohlerhaltene Schreiberstatue, das Abbild eines hohen Beamten, der die Würde eines Richters und Schreibers bekleidete, der Nachkomme eines Königs war und sich in seiner amtlichen Würde in Kalkstein nachbilden und die Statue in einem eigenen Raume seines Grabes hat aufstellen lassen, neben anderen Statuen, die ihn und seine Schwester darstellen. Eine bemerkenswerte wissenschaftliche Erfindung ist die Auffindung einer neuen Methode der Leichenkonservierung der alten Ägypter in einer Zeit, wo sie die Mumifizierung noch nicht vollständig ausgebildet hatten. Man fand Tote, die mit Gips bestrichen und deren Köpfe durch eine dünne Gipschicht überzogen und modelliert waren. Diese vergipsten Leichen fanden sich nur in wenigen Kammern. Auch eine große Zahl künstlerisch ausgeführter Gebrauchs- und Religionsgegenstände wurde gefunden. Eine vollständige Grabstätte, die Mastaba des Prinzen Kaninesuc, ist nach Wien gebracht worden, da sie für das Kunsthistorische Museum angekauft wurde. Es ist eine Kammern mit schönen Reliefs, deren einzelne Teile, in Kisten verpackt, der Aufstellung in der ägyptischen Abteilung des Museums harren.

Kürzlich hat sich eine vom k. k. Archäologischen Institut ausgerüstete Expedition nach Adalia (Kleinasien) begeben, um zunächst den Küstenstrich von Alaja mit seinem Hinterlande, dann Seleuki, Antiochia am Kragos, Napidos, Aphrodisias, Kelenderis, Selekki (das alte Selenkeia am Kalykadnos), kurz das alte Kilikien, wissenschaftlich zu erschließen.

Die Bestrebungen, eine Annäherung der hauptsächlichsten bildenden Künste anzubahnen, haben in Dresden zur Gründung eines „Dreibund“ aus Bildhauern, Architekten und Malern geführt. Der neue Bund will in der Ausstellung „Das Deutsche Handwerk Dresden 1915“ ein eigenes Haus errichten.

Der Magistrat von Leipzig will die Frankfurterstraße zu einer Prachtstraße von bedeutenden Dimensionen ausbauen. Es ist für diese Straße eine Breite von 60 m angenommen. Die Verteilung der verschiedenen Verkehrswege ist wie folgt gedacht: In der Mitte der Straße sollen die Straßenbahngleise liegen, u. zw. die Gleise beider Richtungen hart nebeneinander, damit provisorische Verbindungen der Gleise, wie sie bei Ausbesserungsarbeiten in Frage kommen, rasch und billig hergestellt werden können. Neben den Straßenbahngleisen befinden sich, durch seitliche Baumreihen begrenzt, bekieste Promenadewege, so daß die ein- und aussteigenden Fahrgäste durch den Fuhrwerksverkehr nicht gefährdet sind. Die je 2 m breiten Radfahrwege liegen innenseits der Fahrbahn auf erhöhtem Bankett. Außenseits der beiden Fahrbahnen schließt sich ein 6 m breiter Rasenstreifen mit Baumreihe und dann ein 5.75 m breiter, an den Häusern entlang führender Fußweg an. So wird die Straße im ganzen außer dem besonderen Straßenbahnkörper 2 Fahrbahnen, 4 Fußwege und 2 Radfahrwege aufweisen.

## Baunachrichten.

### Kasernbauten.

Außer den zwei Batterien Artillerie, für welche die Kaserne gegenwärtig auf der Horecaer Wiese in Czernowitz gebaut wird, soll ein Feldkanonenregiment und zwei Eskadronen Ulanen mit dem Divisionsstab, u. zw. eventuell noch im Laufe dieses Jahres nach Czernowitz verlegt werden. Während die ihrer Vollendung entgegengehende Kaserne aus 15 Objekten besteht, soll die zweite, für die vier Batterien des Feldkanonenregimentes bestimmte, deren Bau noch heuer begonnen werden soll, aus 18 Objekten bestehen. Dieselben sollen mit einem Aufwand von etwa 2 Mill. Kronen neben dem neuen Kasernbau errichtet werden. Was die Ubikationen für die Landwehrlanen anbelangt, liegt gegenwärtig noch kein konkretes Projekt vor, doch dürfte dasselbe gleichfalls in der nächsten Zeit entworfen werden und einen Kostenaufwand von etwa 1 Mill. Kronen erfordern. Die Stadtgemeinde Czernowitz beabsichtigt, alle diese Bauten zu beschleunigen, um auf diese Weise recht bald Arbeitsgelegenheit zu schaffen.

Wie verlautet, wird ein Landwehrlanenregiment nach Pilsen verlegt werden und sind bereits Verhandlungen behufs Errichtung einer neuen Kaserne für dasselbe im Zuge.

### Elektrizitätsanlagen.

Der mährische Landesausschuß beschloß in der letzten Sitzung bezüglich der projektierten Errichtung einer elektrischen Zentrale im Gebiete Gaya-Göding die Verhältnisse dieses Gebietes, und zwar insbesondere die Kohlenlager, durch einen bergmännischen Fachmann untersuchen zu lassen, und zwar nicht nur bezüglich der technischen Fragen (Reichhaltigkeit, Abbaumöglichkeit, Wasserverhältnisse), sondern auch in bezug auf die kommerziellen Fragen. Bezüglich der Errichtung der sogenannten Thayawerke wurde beschlossen, dem Landesbauamte den Auftrag zu erteilen, das vorliegende Projekt sobald als möglich zu überprüfen und gleichzeitig das ganze betreffende Gebiet des Thayaflusses gründlich zu untersuchen.

Der Bezirksausschuß in Friedland (Böhmen) hat die Zustimmung erteilt, daß die nachgenannten Gemeinden mit der E. L. G. Österr. Elektrizitätswerke in Eger einen Elektrizitätslieferungs-





ausweis sowie die Konkurrenzbestimmungen und die zugehörigen planlichen Behelfe können bei der k. k. Bauleitung in Marburg behoben werden. Anbote sind bis 23. Juli 1914, vormittags 10 Uhr, bei der k. k. Gerichtsbauleitung in Marburg einzureichen. Vadium K 1000.

11. Die Lieferung des Bedarfs der k. k. österr. Staatseisenbahnverwaltung an Oberbaueisenmaterialien (Laschenschrauben, Fuß- und Schwellenschrauben, Hakennägel, Klemmplatten, Federringe, Material für isolierte Stoßverbindungen und für Wegübergänge, Übergangslaschen, Herzstücke usw.) für das Jahr 1915 gelangt im Wege öffentlicher Ausschreibung zur Vergebung. Anbote können sich sowohl auf die Gesamtmenge als auch auf Teile derselben unter genauer Bezeichnung der für jede der drei Lieferungsgruppen (südwestliches, nordwestliches und nordöstliches Netz) gewählte Einlieferungsstation beziehen. Die bezüglichen Verzeichnisse, die allgemeinen und besonderen Lieferungsbedingungen sowie sonstigen Behelfe können bei der k. k. Nordbahndirektion in Wien, Materialbeschaffungs- und Übernahmsabteilung, II. Holzhausergasse 1, eingesehen und behoben werden. Anbote sind bis 23. Juli 1914, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufkanzlei der k. k. Nordbahndirektion in Wien einzureichen.

12. Für den Neubau der k. k. Staatsrealschule in Fürstenfeld gelangen die Erd- und Baumeisterarbeiten sowie die Lieferung der eisernen Schließen im Offertwege zur Vergebung. Für die Offertstellung sind nur die aufliegenden amtlichen Formulare und Behelfe zulässig, welche bei der Bauleitung käuflich erhältlich sind. Die Pläne und Offertbehelfe können bei der Bauleitung in Graz, Bürgergasse 2, eingesehen, bzw. behoben werden. Anbote sind bis 24. Juli 1914, mittags 12 Uhr, bei der genannten Bauleitung einzureichen.

13. Die k. k. Statthalterei in Prag vergibt im Offertwege die Lieferung und Aufstellung der Eisenkonstruktion für die neue Maltischbrücke (sogenannte „Goldene Brücke“) in Budweis, im Zuge der Budweiser Reichsstraße Km. 146-6. Die gegenständliche Lieferung ist mit einem Gesamtkostenbetrage von K 119.497-27 veranschlagt. An dieser Offertverhandlung dürfen nur einheimische Brückenbauanstalten teilnehmen. Die für die Vergebung und Ausführung maßgebenden Pläne, Vorausmaße, Bedingungen und Konkurrenzbestimmungen liegen in der Kanzlei des Brückenbaudepartements der k. k. Statthalterei in Prag zur Einsichtnahme auf. Diese Behelfe, mit Ausnahme der Pläne, werden daselbst — soweit der Vorrat reicht — gegen Erlag von K 5 ausgefolgt. Anbote sind bis 25. Juli 1914, mittags 12 Uhr, bei der erwähnten Kanzlei einzureichen.

14. Durch die k. k. Staatsbahndirektion Wien gelangt die Lieferung und Aufstellung nachfolgender maschineller Werkstatteinrichtungen an inländische Firmen zur Vergebung, und zwar: a) drei elektrisch betriebene 280 mm versenkte Lokomotivschleppbahnen mit 12 m Gleislänge und 100 t Tragfähigkeit; b) ein elektrisch betriebener Laufkran zum Aus- und Einheben von Lokomotiven mit 60 t Tragfähigkeit und 17-54 m Spannweite; c) ein elektrisch betriebener Montagelaufkran mit 3 t Tragfähigkeit und 17-68 m Spannweite. Die Lieferung hat auf Grund der allgemeinen und besonderen Bedingungen zu erfolgen. Die für die Konstruktion maßgebenden Grundrisse und Querschnitte der Gebäude sowie die von den Offerenten ausschließlich zu benutzenden Formulare für das Angebot können bei der Fachabteilung für Zuförderung und Werkstattdienst der k. k. Staatsbahndirektion Wien, Administrationsgebäude, XV. Mariahilferstraße 132, behoben oder gegen Einsendung des Portos bezogen und außer bei der genannten Direktion auch bei den k. k. Staatsbahndirektionen Prag und Lemberg besichtigt werden. Anbote sind bis 1. September 1914, mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion Wien einzureichen.

## Fachgruppenberichte.

### Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

#### Bericht über die Versammlung am 18. Februar 1914.

Der Obmann berichtet über den Beitritt neuer Mitglieder, das weitere Vortragsprogramm, den Kassebestand und erstattet den Herren Ing. J. K. Kelling, Ing. A. Tropsch und Bauinspektor Ing. L. Wolf, deren Mandate als Ausschußmitglieder abgelaufen sind, den Dank. Bei der Neuwahl werden die Herren Baurat Ing. M. Fiebig, Prof. Ing. E. Meter und Baurat Ing. S. Reisner mit Stimmenmehrheit in den Ausschuß gewählt. Hierauf folgt der Vortrag des Herrn Baurates Ing. F. Wejmola „Das neue städtische Hallenbad im XVII. Bezirk“.

Schon seit Jahren, führt der Vortragende aus, entfaltet die Verwaltung der Stadt Wien eine ersprießliche Tätigkeit auf dem Gebiete des Bäderwesens, was durch die Erbauung einer Reihe von Volksbädern, den Umbau des Theresienbades, den Neubau eines Bades in Floridsdorf, die Schaffung des Strandbades Gänsehäufel und die Errichtung mehrerer Strombäder im Donaukanale zum Ausdruck kam. Es fehlte jedoch an einem auch im Winter benutzbaren Schwimmbade. Ein solches sollte auf dem Territorium des Hernalser Bades und der benachbarten Häuser in der Jörgerstraße, Ecke der Bergsteiggasse, entstehen.

Baurat Ing. Wejmola schildert sodann die Eindrücke der aus Mitgliedern des Gemeinderates und städtischen Beamten bestehenden Studienkommission bei der conférence internationale des bains populaires

et scolaires in Scheveningen und auf der Reise über Frankfurt a. Main, Darmstadt, Köln, Düsseldorf, Straßburg, München, beschreibt in kurzen Zügen die in den genannten Städten bestehenden großen Badeanstalten und bemerkt, daß letztere häufig ihren Bestand wohlthätigen Stiftungen verdanken.

Das neue Hallenbad im XVII. Bezirke umfaßt eine Grundfläche von 1860 m<sup>2</sup>. Das Gebäude ist gassenseitig drei Stockwerke hoch, zum Teile auf Betonpiloten fundiert, die Fassade ist der Raumeinteilung angepaßt und in Terranovaputz hergestellt, zur Dachdeckung sind Biberschwanzziegel verwendet, das Vestibül ist mit Majolika verkleidet und enthält einen dekorativen Brunnen, die Fenster der beiden Hauptstiegen und der Schwimmhalle zeigen Glasmalerei. Vom Vestibül gelangt man links zur Abteilung für Frauen, rechts zu jener für Männer. Die Anstalt enthält Dampfbäder mit 63 Kabinen für Herren und 43 Kabinen für Frauen, Ruheräume, Frisierräume, Warmwasserbecken, Kaltwasserbecken, einen Heißluftraum, eine Frottierkammer und die erforderlichen Abortanlagen. Ferner 35 Wannenbäder I. Klasse und 35 solcher II. Klasse, das Schwimmbad mit einem Becken von 30 m Länge, 13 m Breite und 3-5 m Tiefe, zwei Galerien, 74 Auskleidezellen und 247 Kleiderkasten. Am Dache befindet sich ein Sonnenbad mit acht Liegestätten, 20 Kleiderkasten und zwei Brausen.

Das Schwimmbassin, die Wände der Dampfbäder und zum Teile jene der Wannenbäder sind mit Fliesen verkleidet. Die Fußböden sind teils mit Klinkerplatten belegt, teils auch aus Xyolith, Terrazzo und harten Brettern hergestellt. Von den Auskleideräumen zu dem Schwimmbassin führen eigene Treppen, welche aus sanitären Rücksichten mit Straßenschuhen nicht betreten werden dürfen, dementsprechend haben die Kabinen eine Ein- und eine Ausgangstüre. Das Wasserbecken ist in Eisenbeton ausgeführt und auf einer Reihe von Pfeilern abgestützt. Das Dach der 19 m hohen Halle ist eine Eisenkonstruktion, längs der Umfassungswände mit Holz verschalt und im übrigen verglast, ein Teil mit einem Flächenmaße von 150 m<sup>2</sup> kann durch eine maschinelle, elektrisch betriebene Einrichtung geöffnet werden. Die Beleuchtung ist durchwegs elektrisch.

Am Dachboden befinden sich für die Wasserversorgung zwei Kaltwasserbehälter und vier Warmwasserbehälter von je 4×2×1-5 m<sup>3</sup> Inhalt, sowie ein Wäschedepot, zu dem ein Lastenaufzug führt. Die Kesselanlage, welche aus zwei Hochdruckdampfkesseln mit 250 m<sup>2</sup> Heizfläche und 6 Atm. Druck besteht, besitzt eine Plutostoker-Feuerung, welche den Vorzug der Rauchfreiheit mit jenem der Verwendung billigen Brennstoffes vereint. Die Heizung erfolgt mit einem Drucke von 2 Atm. Der Wärmebedarf ist 1.700.000 Kal. stündlich während des Betriebes und die gleiche Wärmemenge durch acht Nachtstunden für eine Füllung des Schwimmbassins.

Die Kosten des Gebäudes, welches im August 1912 begonnen wurde und im Frühjahr 1914 zur Vollendung gelangte, betragen rund K 1.130.000, wovon K 270.000 auf Baumeisterarbeiten, K 135.000 auf Eisenbetonkonstruktionen und K 200.000 auf Installationsanlagen entfallen. Die Bauleitung oblag dem Stadtbauamte.

Der Obmann sprach dem Vortragenden den Dank der Versammlung aus und gab dem Wunsche Ausdruck, daß die gewiß mustergültige Anlage auf dem Gebiete der öffentlichen Gesundheitspflege den Anfang einer Reihe derartiger segensreicher Schöpfungen bilden möge.

Bei der am 25. Februar 1914 durchgeführten Exkursion hatten die Teilnehmer Gelegenheit, die neue Badeanlage in allen Teilen zu besichtigen.

Der Obmann:  
Ing. W. Voit.

Der Schriftführer:  
Ing. L. Rott.

## Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

### Aufruf zur Sammlung von Beiträgen für ein Negrelli-Denkmal.

An der Wiege des österreichischen Eisenbahnbaues standen drei große Ingenieure: Francesconi, Ghega und Negrelli.

Der Name Ghega, dessen kühne Überschiebung des Semmerings einen Markstein in der Geschichte der Eisenbahntechnik bedeutet, wäre vielleicht der Vergangenheit anheimgefallen, hätte nicht seinerzeit der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein bei der Gemeinde Wien für Ghega ein Ehrengrab erwirkt und ein Denkmal geschaffen, das der Nachwelt Kunde geben soll von einem der genialsten österreichischen Ingenieure.

Die sterblichen Reste Negrellis Ritter von Moldelbe, der zu seiner Zeit als einer der bedeutendsten Fachmänner auf dem gesamten Gebiete der Ingenieurkunst geschätzt und geachtet wurde, da seiner Energie und Tatkraft eine große Anzahl hervorragender Straßen-, Brücken- und Eisenbahnbauten der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts ihre Entstehung verdankt, liegen am St. Marxer Friedhofe begraben, der in der nächsten Zeit aufgelassen und geräumt werden soll.

Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein hält es für seine Ehrenpflicht, auch diesem großen Ingenieur, dessen Name vor allem unzertrennlich mit der Erbauung des Suezkanales verknüpft ist, einem Bauwerke, das für die Entwicklung des Welthandels von ausschlaggebender Bedeutung geworden ist, ein Denkmal zu errichten.

Alois Negrelli Ritter von Moldelbe war der Sohn eines Tiroler Freiheitshelden und begann seine Laufbahn als Ingenieur bereits mit seinem 20. Lebensjahre im Landesbaudienste von Tirol und

Vorarlberg. Bald darauf folgte er einem Rufe in die Schweiz, wo er Gelegenheit hatte, in bedeutendem Maße seine Fähigkeiten zu verwerten, um dann nach Österreich zum Bau der Nordbahn zurückzukehren. In den österreichischen Staatsdienst übergetreten, war Negrelli hervorragend im Eisenbahnbau tätig und wurde im Jahre 1848 als Ministerialkommissär in die Lombardei und Venetien entsendet, um die dort zerstörten Kommunikationen wieder instand zu setzen.

Welch große Dienste Negrelli mit patriotischer Hingebung in diesen Sturmjahren 1848 bis 1849 dem österreichischen Staate, der Armee und seinem Kaiser geleistet, beweisen am besten mehrfache Zuschriften Feldmarschall Radetzky's, der Negrelli in aufrichtiger Freundschaft zugetan war.

Schon früher hatte sich Negrelli auch mit dem Projekte für die Durchstechung der Landenge von Suez befaßt, diesen Gedanken unentwegt verfolgt, alle Vorarbeiten eingeleitet und sich dabei nicht nur als hervorragender Ingenieur, sondern auch als gewiegter Kenner der jeweiligen politischen Situation erwiesen. Ist heute mit dem Suezkanal auch bloß der Name Ferdinand von Lesseps verknüpft, während der Name Negrelli's und dessen Verdienste um den Suezkanal nur näher Vertrauten in Erinnerung geblieben sind, so mag aus der vom Denkmalkomitee herausgegebenen Monographie Negrelli's entnommen werden, welch außerordentlichen Einfluß Negrelli auf die Lösung der Aufgabe nahm. Es gebührt Negrelli das unbestreitbare Verdienst, als Einziger ein Projekt für die schleusenlose Durchführung des Suezkanals verfaßt zu haben, das auch schließlich die Grundlage für die Ausführung bildete. In England hatte Negrelli keinen Geringeren als Lord Palmerston und seinen Anhang zu Gegnern in der Kanalfage. Um so mehr spricht es für die Größe des österreichischen Ingenieurs Negrelli, wenn es ihm schließlich gelang, über alle seine Konkurrenten Sieger zu bleiben. Sein Kanalprojekt, seine Linienführung und seine Vorschläge für die Sicherungsarbeiten wurden genehmigt und Negrelli im Jahre 1857 vom Vizekönig Said-Pascha zum Generalinspektor der gesamten Kanalarbeiten ernannt. Leider war es ihm nicht vergönnt, die Inangriffnahme der Suezkanalbauten zu erleben und die Früchte seiner Arbeit zu ernten. Er starb am 1. Oktober 1858 in Wien als Generalinspektor der österreichischen Eisenbahnen.

Was Negrelli in bezug auf den Suezkanal vorausgesagt hat, ist tatsächlich eingetreten: das Mittelmeer wurde zu einer Welthandelsstraße, das Adriatische Meer eine Abzweigung derselben. Der europäische Handel entwickelte sich in großartiger Weise.

Alle am Mittelmeer gelegenen Länder genießen nunmehr die Segnungen dieses neuen Verkehrsweges, dessen Schöpfer ein österreichischer Ingenieur, Alois Negrelli Ritter von Moldelbe, gewesen ist.

Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein hat in seiner Geschäftsversammlung vom 22. November 1913 den einstimmigen Beschluß gefaßt, an die Gemeinde Wien mit dem Ersuchen heranzutreten, Alois Negrelli Ritter von Moldelbe auf dem Wiener Zentralfriedhofe ein Ehrengrab zu widmen. Die Gemeinde Wien hat dank der besonderen Initiative Sr. Exzellenz des Herrn Bürgermeisters Dr. Weiskirchner der Bitte unseres Vereines entsprochen und mit Entschlußung des Stadtrates vom 27. Jänner 1914 unmittelbar neben der Ruhstätte Karl Ritter von Ghégas ein Ehrengrab für Generalinspektor Alois Negrelli Ritter von Moldelbe gewidmet.

Unser Verein hat es auf sich genommen, sich nunmehr an die Spitze einer Sammlung zu stellen, um das Andenken dieses hervorragenden Technikers, der unserem Stande zur besonderen Zierde gereicht, durch die Errichtung eines Denkmals auf dem Ehrengrabe zu würdigen.

Unsere Mitglieder haben schon zu so wiederholtenmalen ihren Opfermut bekundet, wenn es sich darum handelte, hervorragende Männer aus dem Kreise der Techniker zu ehren, und so ergeht denn auch heute der Ruf und die Bitte an unsere Mitglieder, ihr Scherflein dazu beizutragen, den Namen Negrelli's der Vergessenheit zu entreißen und seinen Träger durch ein würdiges Grabdenkmal allen kommenden Generationen als leuchtendes Beispiel unbeugsamer Tatkraft, weitblickenden Geistes und hervorragender Fähigkeiten auf dem Gebiete der Ingenieurkunst dem Gedächtnisse zu erhalten.

#### Das Denkmalkomitee:

*Dr. Ottokar Trnka*

k. k. Minister für öffentliche Arbeiten.

*Johann Georg R. v. Schoen*

k. k. Hofrat, emer. Professor der technischen Hochschule in Wien.

*Dr. Wilhelm Exner*

k. u. k. Geheimer Rat, Herrenhausmitglied.

*Gustav Gerstel v. Ucken*

k. k. Generalinspektor i. R.

*Ludwig Baumann*

k. k. Oberbaurat, Präsident des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

*Dr. Franz Kapoun*

k. k. Oberbaurat, Betriebsdirektor i. R.

Beiträge wolle man an den Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein, Wien, I. Eschenbachgasse 9, senden und werden dieselben in dieser Zeitschrift und in den Tagesblättern veröffentlicht werden.

Die vom Denkmalkomitee herausgegebene Broschüre mit dem Lebensabrisse Negrelli's wird über Wunsch vom Sekretariate des Vereines übersendet.

Eigentum des Vereines. — Verantwortlicher Schriftleiter: Dpl. Ing. Dr. Martin Paul. — Druck von R. Spies & Co. in Wien. Verlag für Fachliteratur Ges. m. b. H., Wien, I. Eschenbachgasse 9.

## I. VERZEICHNIS

der für die Errichtung eines Negrelli-Denkmales eingelaufenen Spenden.

Post-Nr.		K
31.	K. k. Technische Hochschule in Lemberg . . . . .	50.—
32.	Dr. Ing. Franz R. v. Berger, k. k. Sektionschef i. R. in Wien . . . . .	25.—
33.	Paul Hoppe, Architekt in Wien . . . . .	20.—
34.	Dr. Ing. Franz Lorber, k. k. Hofrat, o. ö. Professor i. R. in Wien . . . . .	10.—
35.	Dr. Heinrich Ritter v. Miller zu Aichholz, Großindustrieller in Wien . . . . .	10.—
36.	Ing. Franz Prasil, kais. Rat in Prag-Lieben . . . . .	10.—
37.	Exz. Max R. Bitterl v. Tessenberg, k. u. k. Feldmarschalleutnant i. R. in Korneuburg . . . . .	20.—
38.	Exz. Franz v. Georgi, k. u. k. Feldmarschalleutnant in Wien . . . . .	10.—
39.	Ing. Artur R. v. Kink, kais. Rat in Wien . . . . .	20.—
40.	Simon Landau, kais. Rat, Direktor der österr. Eisenbahnverkehrs-Anstalt in Wien . . . . .	20.—
41.	Dpl. Ing. Ernst Lauda, k. k. Sektionschef in Wien . . . . .	20.—
42.	Dpl. Ing. Dr. Martin Paul, Baurat in Wien . . . . .	10.—
43.	Exz. Eduard Urban, k. u. k. Feldmarschalleutnant in Wien . . . . .	5.—
44.	Ing. Otto Böhm, Direktor der Dianabad-A.-G. in Wien . . . . .	10.—
45.	K. u. k. Geniedirektion in Klagenfurt . . . . .	30.—
46.	Anton Fross in Firma Stefan v. Götz & Söhne in Wien . . . . .	10.—
47.	Exz. Emil Freih. v. Guttenberg, k. u. k. Geh. Rat, Minister a. D., k. u. k. Feldmarschalleutnant d. R. in Salzburg . . . . .	10.—
48.	Dr. Ing. Friedrich Kick, k. k. Hofrat, o. ö. Professor i. R. in Baden . . . . .	40.—
49.	Ing. Max Singer, Oberstaatsbahnrat in Wien . . . . .	10.—
50.	A. Andrian, k. u. k. Generalmajor in Lemberg . . . . .	5.—
51.	Exz. Alexander Blénesi, k. u. k. Feldmarschalleutnant und General-Genieinspektor in Wien . . . . .	10.—
52.	Deutscher Polytechnischer Verein in Böhmen in Prag . . . . .	10.—
53.	A. Galambos, k. k. Hofrat und Staatsbahndirektor in Triest . . . . .	10.—
54.	Ing. Michael Koch, k. k. Ministerialrat i. R. in Wien . . . . .	10.—
55.	Dr. Ing. Anton v. Rieppel, kgl. Geh. Baurat, Generaldirektor der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg in Nürnberg (M 10) . . . . .	11.75
56.	Anton Schiesser, k. u. k. Generalmajor in Riva . . . . .	5.—
57.	Ing. Alexander Martin Mayer in S. Giovanni bei Triest . . . . .	10.—
58.	Ing. Artur R. v. Boschan, k. k. Oberbaurat in Wien . . . . .	10.—
59.	Gottfried Freih. v. Meyern-Hohenberg, k. u. k. Kontreadmiral in Pola . . . . .	5.—
60.	Ing. Franz Nissl, kais. Rat in Wien . . . . .	100.—
	Summe . . . . .	536.75
	Hiezu die im Verzeichnis I (Nr. 27) ausgewiesenen Beträge . . . . .	3650.—
	Zusammen . . . . .	4186.75

### Fachgruppe für Chemie.

Sonntag den 12. Juli 1914

findet eine Besichtigung der Versuchsanlagen der Abteilung IX (Bau von Arzneipflanzen) der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchstation in Korneuburg statt.

Zusammenkunft: Nordwestbahnhof (Wien). Abfahrt: 8 Uhr 12 Min. vormittags. Rückkehr vor Mittag. Von Mitgliedern eingeführte Gäste willkommen.

### Personalnachrichten.

Der nied.-österr. Landes-Ausschuß hat den Bau-Oberkommissär der n.-ö. Landesbahnen Ing. Adolf Wenzelburger zum Baurate und den n.-ö. Landes-Bauadjunkt Ing. Alexander Prokop zum Baukommissär ernannt.

Dr. Ing. Fritz Postuvanschitz, o. ö. Professor der technischen Hochschule in Graz, wurde für das Studienjahr 1914/15 zum Dekan der Bauingenieurschule gewählt.

Bei den österreichischen Staatsbahnen wurde verliehen der Titel Oberstaatsbahnrat an Ing. Alois Bierbaumer, Ing. Emil Engel und Ing. Karl Neudeck; der Titel Staatsbahnrat an Ing. Otto Budinsky, Ing. Adolf Reiß, Ing. Rudolf Schanzer und Ing. Josef Wessely.

Ing. Hermann Hüller, Maschinen-Oberkommissär der Südbahn, wurde zum Inspektor ernannt.

Das Professorenkollegium der deutschen Franz-Joseph-technischen Hochschule in Brünn hat Hofrat Dpl. Ing. Josef Melan, o. ö. Professor der deutschen Technischen Hochschule in Prag, das Ehrendoktorat verliehen.

Ing. Ludwig Schlag, Bau-Assistent der österr. Staatsbahnen in Spalato, wurde zum Bau-Adjunkten ernannt.

† Dr. Ing. Josef Hannack, Hofrat a. D. (Mitglied seit 1870), ist am 4. d. M. im 70. Lebensjahre in Graz gestorben.



## Indikator-Versuche an Lokomotiven.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 15. Dezember 1913 von Dr. techn. Rudolf Sanzin.

(Schluß zu Nr. 28.)

### Verbrauchswerte.

Die Verbrauchswerte von Wasser und Brennstoff der Lokomotiven können somit auf die indizierte Leistung und auf die Nutzleistung bezogen werden. Beide Grundlagen sind für die Beurteilung der Güte einer Bauart erforderlich. Dagegen ist, wie bereits in der Einleitung erwähnt, das Beziehen der Verbrauchsziffern auf Zugkilometer oder Tonnenkilometer von fraglichem Wert und überhaupt nur dann zulässig, wenn es sich um unter ganz gleichen Verhältnissen ausgeführte Fahrten handelt.

Der Wasserverbrauch entspricht dem Speisewasserverbrauch aus dem Tender und sind nur die Schlapperverluste durch die Injektoren berücksichtigt, während der Dampfverbrauch für Bremse, Injektoren und andere Hilfseinrichtungen nicht abgerechnet ist.

Als Brennstoff ist eine Kohle von 7000 WE vorausgesetzt.

Die Leistung am Tenderzughaken ist für wagrechte Strecken und für den Beharrungszustand angenommen.

Der Wasserverbrauch für die indizierte PS stellt sich nach den vorläufigen Erfahrungen etwa wie folgt:

Naßdampf-Zwillingslokomotiven . . . . . 10·5 bis 15 kg/PS,  
Naßdampf-Verbundlokomotiven . . . . . 9·5 „ 10·5 „  
Heißdampf-Verbundlokomotiven . . . . . 7·2 „ 9 „

Der Kohlenverbrauch für die indizierte PS und Std. gibt unter denselben Verhältnissen

Naßdampf-Zwillingslokomotiven . . . . . 1·7 bis 2 kg/PS,  
Naßdampf-Verbundlokomotiven . . . . . 1·4 „ 1·7 „  
Heißdampf-Verbundlokomotiven . . . . . 1 „ 1·4 „

Die Verbrauchsziffern, bezogen auf die Nutz-PS am Zughaken stellen sich etwas größer heraus, da diese Leistung geringer ist. Hinsichtlich des Kohlenverbrauches für die Nutz-PS und Std. möchte ich nur bemerken, daß er beiläufig folgenden Werten entspringt:

Naßdampf-Zwillingslokomotiven . . . . . 2·3 bis 3 kg/PS,  
Naßdampf-Verbundlokomotiven . . . . . 1·6 „ 2 „  
Heißdampf-Verbundlokomotiven . . . . . 1·2 „ 1·5 „

Man kann somit behaupten, daß der Kohlenverbrauch für die Nutz-PS an den Heißdampf-Verbundlokomotiven gegenwärtig im Durchschnitt gerade halb so groß ist als an den Naßdampf-Zwillingslokomotiven. Wie wir gesehen haben, hängt dies teilweise von der Verbesserung des Lokomotivkessels und der Dampfmaschine, teilweise aber auch vom Umstand ab, daß die Lokomotiven neuerer Bauart für die Eigengewichtseinheit viel leistungsfähiger sind und daher für die eigene Fortbewegung weniger Arbeit benötigen. Der Fortschritt seit dem Jahre 1893, in welchem die Staatsbahnen die erste Verbundlokomotive, Bauart Gölsdorf, erhielten, ist daher jedenfalls bemerkenswert.

Die Wirtschaftlichkeit der Lokomotive ändert sich natürlich auch mit der Fahrgeschwindigkeit und Beanspruchung. Um hierüber ein Bild zu geben, ist für die 2 B-Zwillings-Schnellzuglokomotive, Serie 17 c der Südbahn, in Abb. 14 der Kohlenverbrauch in kg für die Nutz-PS am Tenderzughaken und für wagrechte Strecken durch Schaulinien dargestellt. Im Schaubild sind zunächst die Zugkräfte Z und Z' für gewöhnliche Beanspruchung und äußerste Beanspruchung für alle Fahrgeschwindigkeiten angegeben, während außerdem die Zugkräfte am Tenderzughaken für Füllungen von 20 bis 40% durch besondere Schaulinien dargestellt sind. Die Schaulinien gleichen Kohlenverbrauches sind über die Zugkraftschaulinien darüber gezeichnet, so daß für jede beliebige Beanspruchung

der Lokomotive der zugehörige Kohlenverbrauch für die Nutz-PS festgestellt werden kann. Es ist zu erkennen, daß der geringste Kohlenverbrauch bei etwa halber Beanspruchung und 20 bis 35 km/Std. eintritt. Bei zunehmender Fahrgeschwindigkeit wächst der Kohlenverbrauch, ist jedoch bei wachsender Beanspruchung günstiger als bei geringer.

Kohlenverbrauch für eine Nutz-Pferdestärke und Stunde, kg.

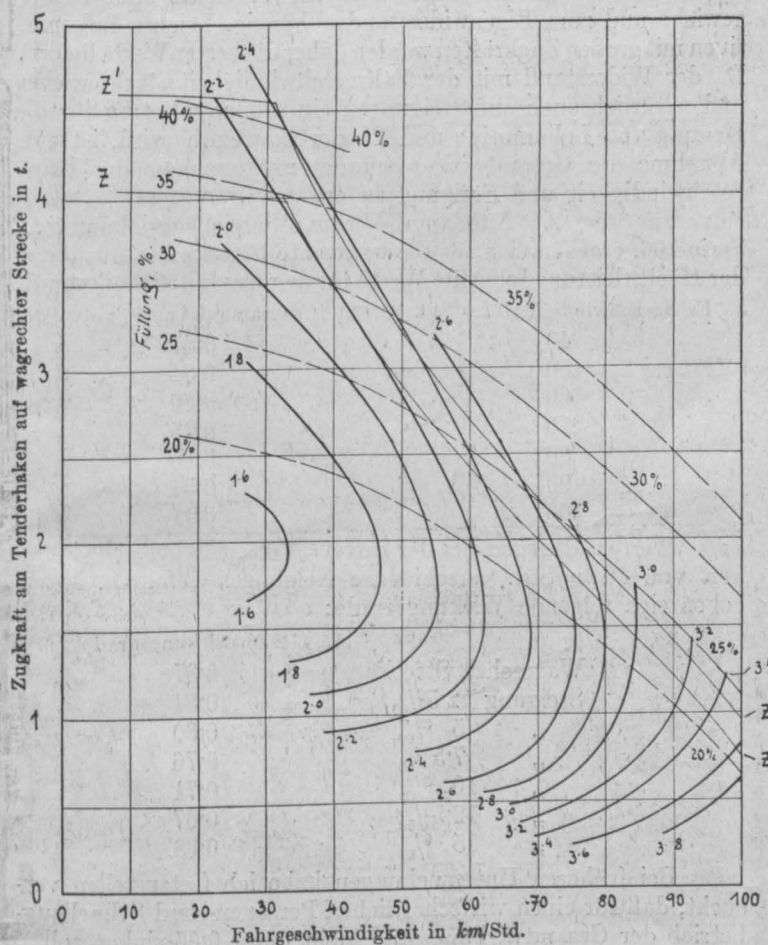


Abb. 14.

### Gesamtwirkungsgrad der Lokomotive.

Bei gleichzeitiger Verwendung von Indikator und Dynamometer ist es möglich, den Wirkungsgrad der Lokomotive als Fördermaschine zu erlangen. Das Verhältnis der am Tenderzughaken mit dem Dynamometer gemessenen nützlichen Zugkraft zu der mit den Indikatoren bestimmten Kolbenzugkraft gibt nämlich das Güteverhältnis der Lokomotive als Arbeitsmaschine. Der Unterschied dieser beiden gemessenen Zugkräfte geht als Widerstand in den Triebwerken und Steuerungen, als Laufwiderstand von Lokomotive und Tender und als Luftwiderstand verloren. Die Zugkraft am Tenderzughaken kommt jedoch ausschließlich der Förderung der Last zugute. Dem Gesamtwirkungsgrad kommt daher eine hohe wirtschaftliche Bedeutung zu und es sollte dieser Wert öfter untersucht werden, als es bisher der Fall war.

Der Gesamtwirkungsgrad kann einerseits für einen bestimmten Zeitpunkt einer Fahrt untersucht werden, wenn die Messungen mit Indikator und Dynamometer gleichzeitig erfolgen. Es ist hierbei nur zu beachten, daß durch die Neigungs-

verhältnisse und durch die Massenwirkung des Zuges bei Geschwindigkeitsänderungen eine Beeinflussung des Gesamtwirkungsgrades eintritt. Man muß daher bei Vergleichen verschiedener Messungen die Werte für den Beharrungszustand und für gleiche Neigungsverhältnisse umrechnen.

Es ist ferner möglich, für eine ganze ausgeführte Fahrt nach der an den Kolben geleisteten Arbeit und der am Tenderzughaken geleisteten Nutzarbeit den Gesamtwirkungsgrad für die ganze Fahrt zu berechnen. Es ist hierbei die ganze Beschleunigungsarbeit und die Arbeit für die Überwindung der Steigungen mit einbezogen. Beim Vergleich verschiedener Lokomotivbauarten müßten die Versuche daher auf derselben Strecke bei möglichst gleicher Fahrgeschwindigkeit angestellt werden.

Der Gesamtwirkungsgrad einer Lokomotive ist somit hauptsächlich von deren Zugkraft im Vergleich zum Eigengewicht und zum Eigenwiderstand abhängig. Leichte Lokomotiven mit großen Zugkräften werden daher die besten Werte liefern. Da der Widerstand mit der Fahrgeschwindigkeit stark wächst und natürlich auch auf Steigungen ein größerer Betrag für die Hebung von Lokomotive und Tender notwendig wird, ist eine Abnahme des Gesamtwirkungsgrades mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit und Steigung zu erwarten.

Für die 2 B-Naßdampf-Verbund-Schnellzuglokomotive, Serie 106, ergeben sich für die wagrechte Strecke bei Ausübung der Höchstleistung folgende Werte für den Gesamtwirkungsgrad:

Fahrgeschwindigkeit km/Std.	Gesamtwirkungsgrad
40	0.87
50	0.84
60	0.80
70	0.73
80	0.65
90	0.54
100	0.41.

Werden dagegen bei der unveränderten Fahrgeschwindigkeit von 40 km/Std. verschiedene Neigungen befahren, so ergeben sich folgende Wirkungsgrade:

	Gesamtwirkungsgrad
Wagrechte Strecke	0.87
Steigung 2.50/100	0.84
„ 5 0/100	0.80
„ 7.50/100	0.76
„ 10 0/100	0.71
„ 12.50/100	0.67
„ 15 0/100	0.63.

Bei früheren Untersuchungen habe ich festzustellen versucht, daß für einen wirtschaftlichen Personen- und Schnellzugbetrieb der Gesamtwirkungsgrad nicht unter 0.65 sinken soll\*). Nur für besonders wichtige Züge ist ein geringerer Wert zulässig. Im Güterzugdienst ist dagegen auch auf Gebirgsstrecken ein Wirkungsgrad von weniger als 0.70 zu vermeiden.

Ich habe in der genannten Arbeit auch versucht, die obere Grenze der wirtschaftlichen Fahrgeschwindigkeit im Schnellzugdienst nach diesen Grundlagen festzustellen. Bemerkenswert ist, wie günstig die Gesamtwirkungsgrade an den leistungsfähigen Lokomotiven neuerer Bauart gegenüber den älteren Lokomotivbauarten ausfallen. Während z. B. eine D-Lokomotive der Serie 73 auf der Steigung von 25.0/100 bis 20 km/Std. und Entwicklung der Höchstleistung nur mehr einen Gesamtwirkungsgrad von 0.53 erreicht, stellt sich der Gesamtwirkungsgrad der E-Lokomotive, Serie 180, unter denselben Verhältnissen auf 0.71. Bei 30 km/Std. betragen die Wirkungsgrade bereits 0.30 und 0.59. Er ist somit an der Lokomotive älterer Bauart etwa nur mehr halb so groß als an der neuen.

Bei vor wenigen Monaten auf der Tauernbahn durchgeführten Versuchen mit Probeschnellzügen mit Indikatoren und Zugkraftmesser haben sich an Lokomotiven, Serie 380,

Gesamtwirkungsgrade von 0.70 bis 0.72 ergeben. Hierbei war auf der Höchststeigung von 27.4 und 28.10/100 mit 32 bis 34 km/Std. gefahren worden.

Die Wirtschaftlichkeit der modernen Dampflokomotive ist hauptsächlich durch diesen günstigen Gesamtwirkungsgrad bedingt, der gewöhnlich 0.75 bis 0.90 beträgt und selbst auf den stärksten Steigungen nicht unter 0.70 herabgeht. Dieses günstige Ergebnis ist auf die geringen Reibungsverluste der Lokomotivdampfmaschine bei der unmittelbaren Kraftübertragung auf der Triebachse zurückzuführen.

#### Zugkraftmesser.

Einen eigenen Meßwagen zur Bestimmung der nutzbaren Zugkraft der Lokomotive besitzen die österreichischen Staatsbahnen bisher nicht. Dagegen ist ein einhängbares Federdynamometer vorhanden, das vor einigen Jahren für Versuche mit der automatischen Luftsaugebremse angeschafft wurde (Abb. 15). Es ist von der Werkstätte Reichenberg der ehemaligen

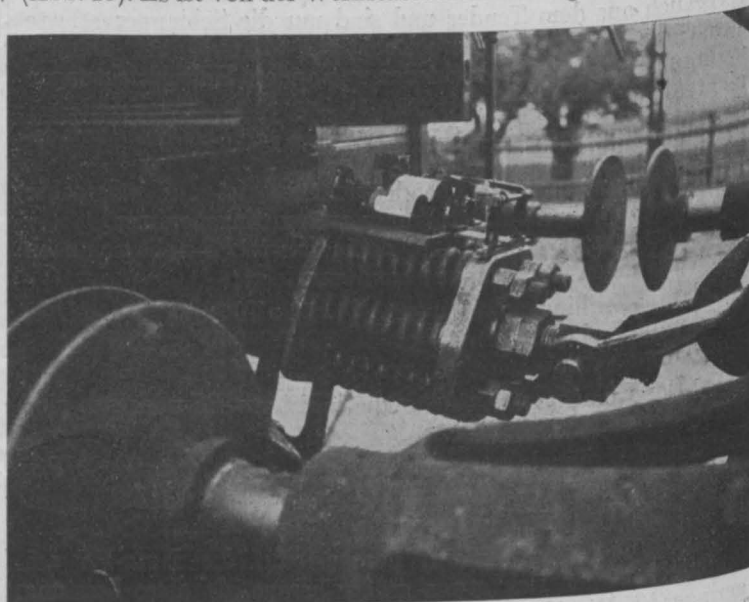


Abb. 15.

Österr. Nordwestbahn nach dem Entwurf des Zentralinspektors Wehrenfening gebaut\*). Es ist möglich, je nach der Stärke der verwendeten Lokomotive zwei, vier oder sechs Spiralfedern zu verwenden, und ist hierbei eine höchste Beanspruchung des Dynamometers von 7, 14 und 21 t zulässig. Das Dynamometer wird zwischen dem Tenderzughaken und dem Zughaken des ersten folgenden Wagens so eingehängt, daß sich die Puffer nicht berühren. Nach Bedarf kann den Federn eine Vorspannung gegeben werden. Geeicht wurde das Dynamometer auf der Zerreißmaschine der Maschinenfabrik der Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien. Die ursprünglich verwendete Anzeigevorrichtung mit Übertragung der Zusammendrückung der Federn durch eine Wassersäule in den Wagen hat sich nicht bewährt. Es wurde daher, da das Dynamometer sonst gut entsprach, eine Schreibvorrichtung am Dynamometer selbst angebracht. Ein Schreibstift zeichnet die Eindrücke der Dynamometerfedern unmittelbar auf einen Papierstreifen, der von einem sehr kräftigen Uhrwerk bewegt wird. Ein zweiter Schreibstift läßt sich so einstellen, daß die Nulllinie über den ganzen Papierstreifen gezeichnet wird. Endlich ist noch ein dritter Schreibstift vorhanden, der durch einen Elektromagnet bewegt wird und es gestattet, Weg- oder Zeitmarken am Streifen anzubringen. Mit dieser Vorrichtung wird auch der Augenblick einer Indizierung von der Lokomotive aus am Dynamometerstreifen vermerkt. Es wäre allerdings zweckmäßiger, den Streifen abhängig von einer Wagenachse,

\*) „Der Wirkungsgrad der Dampflokomotive“, diese „Zeitschrift“ 1910, S. 725.

\*) Felsenstein, „Drei- und Vierzylinder-Verbund-Schnellzug-Lokomotiven der österr. Nordwestbahn“. „Organ für Fortschritte d. Eisenbahnwesens“ 1907, S. 146.



also vom zurückgelegten Weg zu bewegen, da dann die Fläche unterhalb der Zugkraftlinie die geleistete Nutzarbeit darstellt.

Zur Unterstützung der Indikatorversuche und für Versuche zur Bestimmung der Widerstände von Wagenzügen hat aber das Dynamometer in der jetzigen Form sehr gut entsprochen. Es wird noch weiter unten auf die damit erlangten Versuchsergebnisse zurückgekommen werden. Um jedoch die Summe der geleisteten Nutzarbeit für eine ganze Fahrt zu erhalten, müßte das Dynamometer in einem Meßwagen eingebaut sein und die Einzeichnung der Zugkraft in größerem Maßstab auf einem Papierstreifen erfolgen, der in Abhängigkeit vom zurückgelegten Weg fortbewegt wird.

Die großen Eisenbahnverwaltungen besitzen vielfach solche Meßwagen, die außer mit Dynamometern auch mit genauen Geschwindigkeits-, Weg- und Beschleunigungsmessern versehen sind. Es sind oft auch Vorrichtungen vorhanden, die eine genaue Beobachtung des Arbeitens der Bremseinrichtungen (Bauart K a p t a y n) gestatten, die Bewegung der Drehgestelle und des Federspiels der Wagentragefedern aufzeichnen usw. Überall, wo solche Wagen vorhanden sind, haben sie ausgezeichnete Dienste geleistet.

#### Untersuchungen am Lokomotivkessel.

Die Untersuchungen am Lokomotivkessel haben gewöhnlich den Zweck, den Gütegrad des Kessels als Dampferzeuger festzustellen. Hierbei wird die Wärmemenge im erzeugten Wasserdampf der Wärmemenge gegenübergestellt, die in der verfeuerten Kohle vorhanden war. Das Ergebnis ist der Gesamtwirkungsgrad des Kessels.

Zu dieser Feststellung reicht ein einfacher Verdampfungsversuch von gleichmäßiger Beanspruchung und genügender Dauer aus, da es leicht ist, die Wärmemenge im erzeugten Dampf und in der verfeuerten Kohle festzustellen.

Schwieriger ist es bereits, die Wärmeverluste so zu zergliedern, daß eine sogenannte Wärmebilanz des Kessels auf-

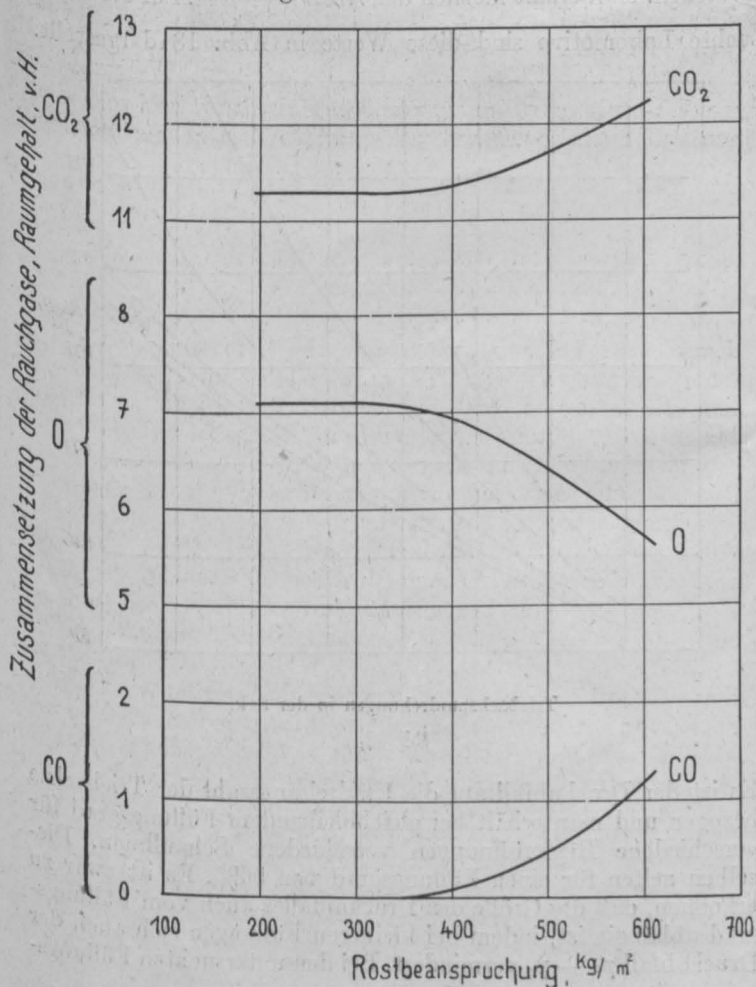


Abb. 16.

gestellt werden kann. Eine solche Zergliederung der Wärmeverteilung im Lokomotivkessel ist jedoch erforderlich, wenn man sich Rechenschaft über die Güte der Kesselanlage, der Feuerungsweise und des Brennstoffes geben will. Für die Aufstellung einer Wärmebilanz ist zunächst eine chemische Analyse der Rauchgase erforderlich. Das ist bereits eine Anforderung, der im Lokomotivbetrieb recht schwer zu entsprechen ist, um so mehr die Analyse bei den wechselnden Verhältnissen im Lokomotivbetrieb möglichst oft durchzuführen ist. Da die Durchführung der Rauchgasanalyse mit dem Orsat-Fischer-Apparat auf der Lokomotive oder in einem der Lokomotive folgenden Versuchswagen sich als unmöglich herausstellte, werden jetzt Rauchgasproben in etwa 20 Glasbehältern gesammelt und nach der Probefahrt sofort analysiert. Die Zusammensetzung der Rauchgase hängt vom Brennstoff ab, ändert sich aber auch sehr mit dem Grad der Beanspruchung.

In Abb. 16 ist die Zusammensetzung der Rauchgase der Lokomotive, Serie 17 c der Südbahn, zur Ostrauer Lokomotivkohle bei Rostbeanspruchungen von 200 bis 600 kg/Std. angegeben. Während bei geringen Beanspruchungen genügender Luftüberschuß herrscht und CO nicht gebildet wird, erscheint dieses bereits bei Rostbeanspruchungen von mehr als 350 kg/Std.

Durch die Zusammensetzung der Rauchgase und deren Temperatur sind die Wärmeverluste durch die Rauchgase festzustellen. Die Wärmeverluste durch die Rückstände müssen durch Untersuchung der Rauchkammerlöschte und der Asche im Aschenkasten auf unverbrannte Kohlentelchen erlangt werden.

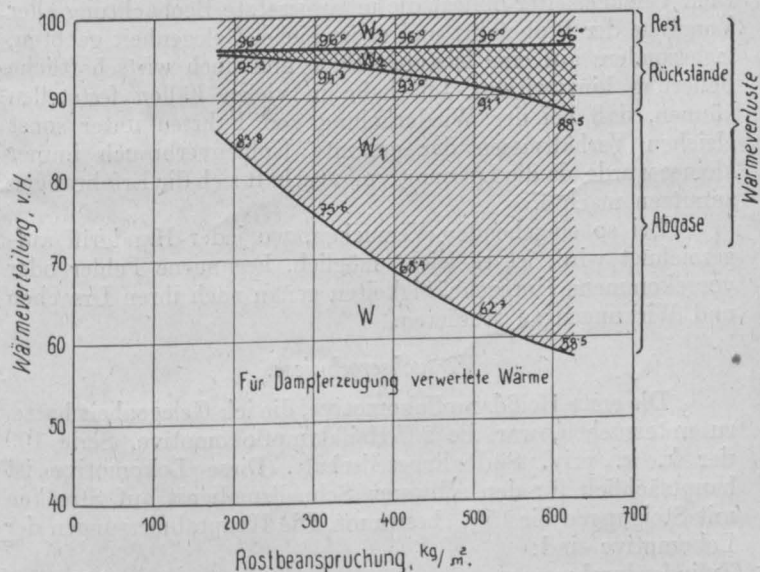


Abb. 17.

Werden die Wärmeverluste für verschiedene Rostbeanspruchungen dargestellt, so erhält man ein klares Bild über die Wärmeverteilung im Lokomotivkessel. Für die genannte Lokomotive, Serie 17 c der Südbahn, ist diese Darstellung in Abb. 17 enthalten. Es ist daraus zu entnehmen, daß bei Rostbeanspruchungen von 200 bis 600 kg 83,8 bis 58,5% der Wärme im Brennstoff für die Dampferzeugung verwertet wird. Bei der Beanspruchung von 400 kg, die sich gewöhnlich als Fahrtmittel ergibt, ist der Gütegrad 68,4%. An sich ist dieses Ergebnis nicht ungünstig, da viele feststehende Kesselanlagen einen solchen Gütegrad nicht erreichen, aber es ist doch zu erkennen, daß durch Verminderung der Wärmeverluste eine Besserung des Gütegrades zu erzielen ist. Den Hauptverlust verursacht die hohe Temperatur der Abgase. Dieser könnte vermindert werden, wenn die Heizfläche durch Verlängerung der Feuerrohre vergrößert würde oder ein Rauchkammer-Speisewasservorwärmer eingebaut würde. Bei großen Beanspruchungen kommen Wärmeverluste durch Bildung von Kohlenmonoxyd hinzu. Einen großen Betrag nehmen auch die Wärmeverluste durch unvollkommene Ver-

brennung bei hoher Rostbeanspruchung ein. Durch die Auswahl zweckmäßiger Rostlückenweiten, Anwendung einer guten, dem Brennstoff und der Lokomotive angepaßten Feuerungsweise, Verwendung einer entsprechenden Zugwirkung usw. kann der Wärmeverlust immer auf das geringste Maß herabgedrückt werden. Es ist aber notwendig, daß eine Anzahl grundlegender Versuche angestellt wird, um zu erkennen, ob und wo eine Abhilfe möglich ist. Man kann voraussetzen, daß im Mittel sich an allen Lokomotiven ein durchschnittlicher Kesselwirkungsgrad von 60 bis 70% ergibt. Da die Kosten des Brennstoffes im Jahr für die k. k. Staatsbahnen rund 50 Mill. Kronen betragen und im Brennstoff ja nur der Wärmewert bezahlt wird, so beträgt der Wert des Wärmeverlustes in den Lokomotivkesseln allein 15 bis 20 Mill. Kronen. Wenn es natürlich auch ausgeschlossen ist, einen Kessel zu schaffen, der die ganze Wärme im Brennstoff für die Dampferzeugung auszunutzen imstande wäre, so will ich mit diesem Beispiel nur zeigen, daß in dieser Richtung schon durch eine geringe Besserung der Verhältnisse sich namhafte Ersparnisse erzielen lassen.

Die Südbahn-Gesellschaft ist in dieser Beziehung mehrfach vorausgeschritten und habe ich unter der Leitung des Herrn Maschinendirektors Oberbaurates E. Prossy die ersten Arbeiten auf diesem Gebiete im Verein mit den Herren Ing. Plhak und Ing. Schager bei dieser Eisenbahnverwaltung durchgeführt\*).

Es darf nicht übersehen werden, daß gewissermaßen als Nebenergebnis solcher eingehender Versuche auch eine vorzügliche Schulung der Lokomotivmannschaft erzielt wird. Dem Versuchsleiter obliegt die unausgesetzte Beobachtung aller Vorgänge der Probefahrt und es ist hiebei Gelegenheit geboten, insbesondere auf eine leistungsfähige und doch wirtschaftliche Feuerung hinzuwirken. Ich habe in vielen Fällen feststellen können, daß bei der Wiederholung von Fahrten unter sonst gleichen Verhältnissen der gesamte Kohlenverbrauch immer kleiner wurde, da die Lokomotivmannschaft sich die Erfahrungen zunutzen machte.

Bei so eingehenden Versuchen, wo jeder Handgriff aufgezeichnet wird, ist es leicht möglich, begangene Fehler oder vorgekommene Unregelmäßigkeiten genau nach ihren Ursachen und Wirkungen zu studieren.

#### Versuchsergebnisse.

Die erste Heißdampflokomotive, die ich Gelegenheit hatte, zu untersuchen, war die 2 C-Heißdampflokomotive, Serie 109 der k. k. priv. Südbahngesellschaft. Diese Lokomotive ist hauptsächlich für den schweren Schnellzugdienst auf Strecken mit Steigungen bis 15‰ bestimmt. Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind:

Zylinderdurchmesser	550 mm,
Kolbenhub	650 "
Triebzylinderdurchmesser bei 50 mm starken Radreifen	1700 "
Laufzylinderdurchmesser bei 50 mm starken Radreifen	994 "
Gesamter Radstand	8190 "
Fester Radstand	4150 "
Radstand des Drehgestelles	2440 "
Gesamte feuerberührte, dampferzeugende Heizfläche	170·5 m <sup>2</sup> ,
Überhitzerheizfläche	46·2 "
Rostfläche	3·55 "
Kesseldruck	13 Atm.,
Reibungsgewicht	43·5 t,
Dienstgewicht	69 t.

Bei Probefahrten mit dieser Lokomotivbauart auf der Strecke Triest—St. Peter wurde ein Indikator mit selbsttätiger Papierwechsellvorrichtung, jedoch ohne Fernschreibvorrichtung verwendet. Bei den Versuchen wurden Fahrgeschwindigkeiten von 50 bis 70 km/Std., Höchstleistungen von 1370 bis 1550 PS indiziert. Es wurden ferner sehr wichtige Aufschlüsse über die Größe des Druckabfalles zwischen Kessel und Schieberkasten,

über den Druckabfall während der Einstromung im Dampfzylinder und über die Größe des mittleren, nützlichen Dampfdruckes erlangt. Auch über den Verlauf der Dehnungslinie an Heißdampflokomotiven konnten Untersuchungen angestellt werden. Eine ausführliche Darstellung der Probefahrten und der Untersuchungen erfolgte in „Die Lokomotive“\*).

Hier sei nur, als besonders interessant, der Verlauf des Druckabfalles zwischen Kessel und Schieberkasten und der Verlauf des mittleren nützlichen Dampfdruckes behandelt.

#### Druckabfall zwischen Kessel und Schieberkasten.

Der Druckabfall zwischen Kessel und Schieberkasten konnte bei den Versuchsfahrten genau verfolgt werden, da Kesseldruck und Schieberkastendruck ununterbrochen aufgenommen wurden. Zunächst ist, wie zu erwarten, die Regleröffnung für die Größe des Druckabfalles von besonderem Einfluß. Während jedoch bei kleineren Regleröffnungen die Druckabfälle von der Regleröffnung empfindlich abhängig sind, läßt diese Beeinflussung bei größeren Regleröffnungen mehr und mehr nach und ist bei Regleröffnungen von 50 bis 76·5 cm<sup>2</sup> (zwei Drittel geöffnetem bis ganz geöffnetem Regler) auch bei größeren Umdrehungszahlen eine stärkere Änderung des Druckabfalles kaum mehr festzustellen. Bei den Versuchsfahrten hat sich übrigens eine Regleröffnung von etwa 50 cm<sup>2</sup> als am vorteilhaftesten herausgestellt. Es wurden hiebei die erforderlichen Leistungen ohne die Anwendung allzu großer Füllungen erreicht, die Drosselung war andererseits genügend stark, um dem Überhitzer trockenen Dampf zuzuführen und eine ausreichend hohe Überhitzung zu erlangen.

Ist  $p_k$  der Kesselüberdruck,  $p_1$  der mittlere Schieberkastendruck, so stellt  $p_k - p_1$  den Druckabfall dar. Sollen die Ergebnisse auch für andere Zwecke verwendbar werden, so ist es vorteilhaft, den Druckabfall ins Verhältnis zum Kesseldruck zu stellen. Man erhält hienach den Wert  $\frac{p_k - p_1}{p_k}$ . Für die untersuchte Lokomotive sind diese Werte in Abb. 18 dargestellt.

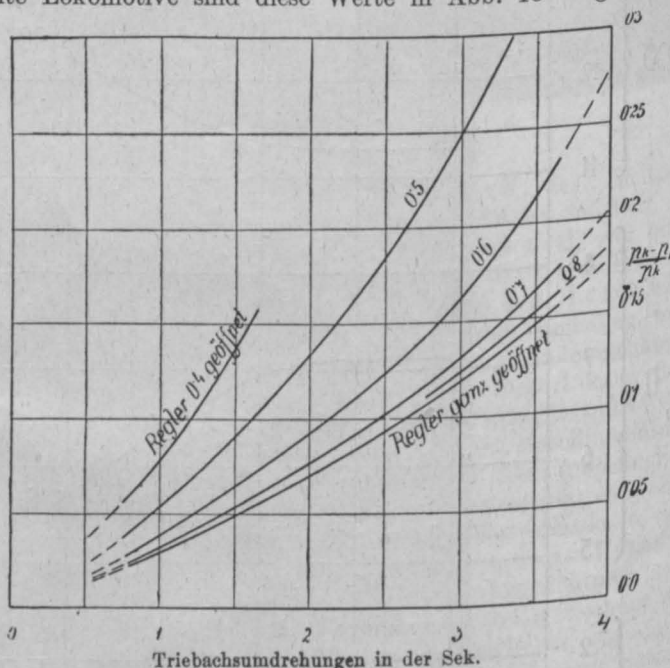


Abb. 18.

Es ist der Druckabfall auf die Umdrehungszahl der Triebachse bezogen und man erhält bei gleichbleibendem Füllungsgrad für verschiedene Regleröffnungen verschiedene Schaulinien. Dieselben gelten für einen Füllungsgrad von 50%. Es ist zwar zu erkennen, daß die Größe des Druckabfalles auch vom Füllungsgrad abhängig ist, indem bei kleineren Füllungen sich auch der Druckabfall  $p_k - p_1$  vermindert. Bei den untersuchten Füllungs-

\* Siehe auch: „Die Lokomotive“ 1912, S. 32.

\* „Die Lokomotive“ 1911, S. 81, und 1913, S. 193.



graden von 45 bis 55% ergaben sich jedoch noch keine auffälligen Unterschiede und die vorliegenden Versuche reichen nicht aus, auch den Einfluß der Füllungsgrade genau festzustellen. Der Druck im Schieberkasten ist während einer Triebbradumdrehung nicht gleichbleibend. Er fällt nach Beginn der Füllung und erreicht nahe vor Beendigung der Füllung seinen kleinsten Wert, um dann rasch über das Mittel hinaus anzusteigen, bis die Füllung am anderen Zylinderende einen neuerlichen Druckabfall bewirkt. Während einer Triebbradumdrehung treten somit im Schieberkasten je zwei Druckmaxima und Druckminima auf.

#### Mittlerer, nützlicher Dampfdruck.

Zunächst sei auf das Verhalten des mittleren nützlichen oder indizierten Dampfdruckes  $p_i$  eingegangen. Bekanntlich nimmt dieser Wert mit Kesseldruck und Füllungsgrad zu. Bei gleichbleibendem Kesseldruck und Füllungsgrad nimmt jedoch der mittlere nützliche Dampfdruck mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit ab, da infolge der größeren Dampfgeschwindigkeiten stärkere Druckverluste eintreten und die Indikator-Schaubilder an Völligkeit verlieren. Das Verhältnis des mittleren nützlichen Dampfdruckes zum Kesseldruck  $\frac{p_i}{p_k}$  ist für die untersuchte Lokomotive für Füllungsgrade von 45, 50 und 55% in Abb. 19 durch Schaulinien dargestellt. Um die Ergebnisse

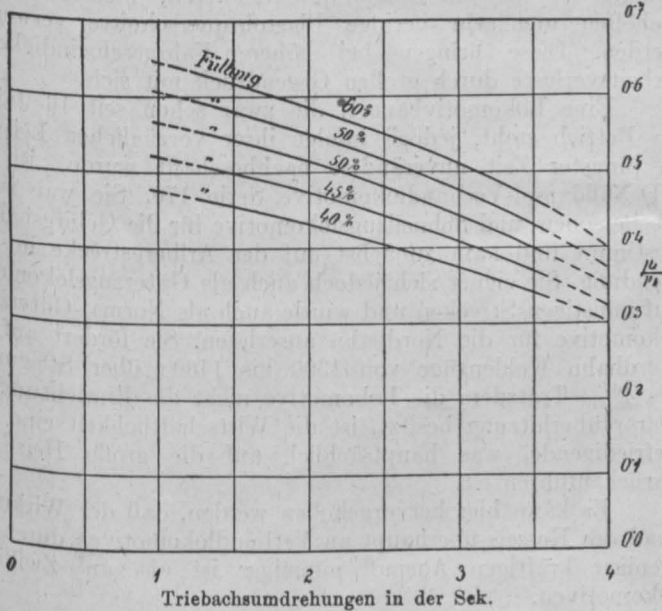


Abb. 19.

allgemein verwendbar zu gestalten, sind statt der Fahrgeschwindigkeiten die Umdrehungen der Triebachse in der Sek. eingeführt. Die Schaulinien in Abb. 19 gelten für etwa zwei Drittel geöffneten Reglerquerschnitt, der einen freien Durchgang von angenähert

$$\frac{2}{3} 76,5 = 51 \text{ cm}^2$$

entspricht. Der Kesselüberdruck ist 13 Atm. Die Einstromkanäle werden bei 45, 50 und 55% Füllung im Mittel um 13, 15 und 17 mm geöffnet. Die Voröffnung ist unverändert 4 mm. Der Querschnitt des Blasrohres ist mit 125 cm<sup>2</sup> vorausgesetzt.

Vergleicht man diese Ergebnisse mit jenen, welche mit Naßdampflokomotiven erlangt wurden, so gelangt man zum Schlusse, daß die Werte  $\frac{p_i}{p_k}$  an Naßdampflokomotiven erheblich größer sind als an Heißdampflokomotiven. Diese bereits bekannte Erscheinung ist auf den stärkeren Abfall der Dehnungslinie des Heißdampfes zurückzuführen. Mit Rücksicht auf jene allein müßte sogar der Unterschied zwischen den Werten  $\frac{p_i}{p_k}$  für

Naßdampf und Heißdampf noch größer ausfallen. Da jedoch der Heißdampf, wie weiter unten nachgewiesen, keine so starken Druckverluste zeigt wie der Naßdampf, so wird hiedurch namentlich bei größeren Umdrehungszahlen ein teilweiser Ausgleich erzielt. Um einen Mittelwert anzugeben, sei erwähnt, daß sich bei 50% Füllung und Radumdrehungen in der Sek. der Wert  $\frac{p_i}{p_k}$  an Heißdampflokomotiven etwa um 20% geringer stellt als an Naßdampflokomotiven. Mit Rücksicht auf diese Erscheinung sind an gleich leistungsfähigen Heiß- und Naßdampflokomotiven derselben Grundbauart die Dampfzylinder der Heißdampflokomotiven etwa in diesem Verhältnis zu vergrößern.

Da sich der Abfall der Dehnungslinie mit dem Grad der Überhitzung ändert, so übt diese auch einen Einfluß auf die Größe des mittleren nützlichen Dampfdruckes. Auf den Verlauf der Dehnungslinie ist weiter unten näher eingegangen. Für den Entwurf der Schaulinien sind nur Indikatorgramme verwendet worden, welche bei mindestens 300° Dampftemperatur aufgenommen wurden.

Es ist interessant, die Erscheinungen genauer zu studieren, die auf die Größe des mittleren nützlichen Dampfdruckes Einfluß nehmen. Es sind hauptsächlich der Druckabfall zwischen Kessel und Schieberkasten und der Druckabfall während der Einstromung im Dampfzylinder, welche eine Verminderung der Indikatorgrammfläche bei zunehmender Umdrehungszahl der Triebachse hervorrufen, wenn Kesselspannung, Regleröffnung und Füllungsgrad unverändert bleiben.

#### Verlauf der Dehnungslinie.

Besonderes Interesse beansprucht der Verlauf der Dehnungslinie an Heißdampflokomotiven. Zunächst sei vorausgeschickt, daß die Dehnung des Heißdampfes theoretisch nach Gleichung  $p_v^{1,333} = \text{unveränderlich}$

verlaufen sollte. Hat der Dampf bei der Dehnung so viel Wärme abgegeben, daß er in gesättigten übergegangen ist, so erfolgt die weitere Dehnung nach der Gleichung

$$p_v^{1,0646} = \text{unveränderlich},$$

wenn der Dampf trocken und gesättigt bleibt. In Wirklichkeit wird der Heißdampf bei Beginn der Dehnung einen stärkeren Druckabfall zeigen, da mit Rücksicht auf das große Temperaturgefälle zwischen Dampf und Zylinderwand zunächst eine größere Wärmeentziehung stattfinden wird. Ob ein Übergang des Dampfes in den gesättigten Zustand überhaupt eintritt und ob der Taupunkt früher oder später erreicht wird, hängt von der Größe der Überhitzung und dem Grad der Dampfdehnung ab. Ist mechanisch mitgerissenes Wasser vorhanden, das bekanntlich auch neben Heißdampf bestehen kann, so gelangt dieses gegen Ende der Dehnung infolge der hohen Zylinderwandtemperatur zur Nachverdampfung. Es wird sich somit die Dehnungslinie gegen Ende des Hubes noch weiter verflachen und der Exponent  $n$  im Ausdruck

$$p_v^n = \text{unveränderlich}$$

sich der Einheit nähern.

Bei Untersuchung der vorliegenden Indikator-Schaubilder wurde die Dehnungslinie zwischen Ende der Einstromung und Beginn der Vorausströmung als polytropische Kurve betrachtet und der Exponent  $n$  aus Druck und Volumen des Anfangs- und Endzustandes bestimmt. Die wirkliche Dehnungslinie besitzt dann dieselben Anfangs- und Endpunkte wie die berechnete polytropische Kurve, liegt jedoch im mittleren Teil etwas unterhalb der letzteren.

Der Exponent  $n$  der als polytropische Zustandsänderung aufgefaßten Dehnungslinie liegt z. B. an der Zwilling-Heißdampflokomotive, Serie 109 der Südbahn, zwischen 1,15 und 1,35, die Mehrzahl der Werte liegt zwischen 1,25 und 1,30, wobei Füllungen von 45 bis 55% und Triebachsumdrehungen von 1 bis 3,5 berücksichtigt wurden. Bei unveränderter Füllung ist

der Exponent bei etwa 2 bis 2.5 Umdrehungen am kleinsten. Bei gleichbleibender Füllung und Umdrehungszahl wächst der Exponent mit der Überhitzung.

An Verbundlokomotiven ist zu berücksichtigen, daß im Hochdruckzylinder eine viel höhere Überhitzung herrscht als im Niederdruckzylinder. Demgemäß ist auch der Abfall der Dehnungslinie im Hochdruckzylinder viel stärker als im Niederdruckzylinder. Der Exponent zeigt im Hochdruckzylinder bei Dampftemperaturen von 320 bis 330° im Überhitzerkasten Werte von 1.35 bis 1.45, im Niederdruckzylinder von 1.1 bis 1.2, während bei Naßdampflokomotiven im Mittel erhebliche Abweichungen von 1 nicht vorkommen. Es ist hieraus zu entnehmen, daß dadurch die Größe der Arbeitsleistung und die Arbeitsverteilung sehr stark beeinflußt wird.

Die erste erfolgreiche Verwendung von Indikatoren fand bei den k. k. Staatsbahnen an Lokomotive, Serie 310, statt. Die Zylinderraum- und Steuerungsverhältnisse dieser Lokomotive waren nach den vorliegenden Erfahrungen mit Naßdampf-Verbundlokomotiven und unter Rücksichtnahme auf die bis dahin bekannten Eigenschaften des Heißdampfes bemessen worden. Im Betrieb befriedigten diese Lokomotiven zunächst hinsichtlich Leistung und Wirtschaftlichkeit nicht vollständig, ohne daß die Gründe zu erkennen waren. Durch Indikatorversuche konnte binnen kurzer Zeit festgestellt werden, daß die Drosselerscheinungen durch den Überhitzer und den raschen Abfall der Dehnungslinie die Völligkeit der Druck-Schaubilder und die Arbeitsverteilung den Erwartungen nicht entsprachen. Als die Ursachen dieser Erscheinung erkannt waren, konnte durch geringfügige Änderung der Überdeckungen eine günstigere Arbeitsverteilung zwischen Hoch- und Niederdruckzylinder erzielt werden.

Während im ursprünglichen Zustande mit der Lokomotive auf Steigungen von 10‰ nur Leistungen von 1300 bis 1400 PS indiziert wurden, konnten jetzt spielend Leistungen von 1700 bis 1800 PS erlangt werden. Auch die Wirtschaftlichkeit war eine vollkommen einwandfreie.

Bei dieser Gelegenheit wurde es auch möglich, die Arbeitsweise der Kolbenschieber genauer zu studieren, da Erfahrungen mit solchen bei den k. k. Staatsbahnen noch nicht vorlagen. Es ergaben sich verschiedene Erscheinungen, die durch die Indikator-Schaubilder eine Erklärung fanden und wichtige Winke für die Herstellung und Wartung der Schieber zuließen.

Die größten Leistungen, die bisher an einer österreichischen Lokomotive erlangt wurden, sind mit der Lokomotive, Serie 100, auf der Tauernbahn festgestellt worden\*). Die Lokomotive ist bekanntlich die erste erfolgreiche Lokomotive mit sechsfacher Kupplung ohne Dampfdruckgestelle. Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind:

Durchmesser der Hochdruckzylinder . . . . .	450 mm,
„ „ Niederdruckzylinder . . . . .	760 „
Kolbenhub . . . . .	680 „
Triebraddurchmesser bei 50 mm Radreifenstärke . . . . .	1.410 „
Lauftraddurchmesser bei 50 mm Radreifenstärke . . . . .	995 „
Gesamtrastand . . . . .	10.100 „
Fester Radstand . . . . .	4.590 „
Kesseldruck . . . . .	16 Atm.,
Rostfläche . . . . .	5 m <sup>2</sup> ,
Dampferzeugende, feuerberührte Heizfläche . . . . .	225.84 „
Dampfberührte Überhitzerheizfläche . . . . .	43.40 „
Reibungsgewicht . . . . .	82.17 t,
Dienstgewicht . . . . .	95.77 t.

Es wurden auf der Tauernstrecke mit dieser Lokomotive wiederholt Probeschnellzüge von 350 t mit 26 bis 28 km/Std. auf den Höchststeigungen von 27.4 bis 28.1‰ befördert. Es ergaben sich hiebei mittlere indizierte Leistungen von 1600 bis 1800 PS. Die Höchstleistungen beliefen sich auf 1850 bis 1950 PS. Mit etwas leichteren Schnellzügen und gesteigerten Fahrgeschwindigkeiten beliefen sich die Dauerleistungen auf rund 2000 PS.

\*) „Die Lokomotive“ 1911, S. 241.

Versuchsweise wurde auch ein Zug von 400 t über die Tauernbahn befördert. Hierbei stellte sich die Fahrgeschwindigkeit auf der Höchststeigung auf 20 bis 24 km/Std. Die mittlere indizierte Zugkraft war 15.500 kg und eine Indizierung lieferte eine Zugkraft von 17.500 kg.

Die Wirtschaftlichkeit dieser mit Rohöl gefeuerten Lokomotive hat sehr befriedigt. Der Dampfverbrauch hat sich als Fahrtmittel mit rund 8 kg für die indizierte PS und Std. ergeben. Bei einer Fahrt ist der Betrag auf 7.26 kg gesunken. Der Rohölverbrauch war im Mittel 0.85 kg für die indizierte PS und Std. Bei mehreren Fahrten ist er mit nur 0.75 kg festgestellt worden.

An dieser Stelle kann bemerkt werden, daß die Rohölfeuerung bei richtiger Behandlung sich sehr wirtschaftlich erwiesen hat. Der Wirkungsgrad der Feuerung sinkt bei Rohöl mit zunehmender Beanspruchung des Kessels nicht so rasch als bei Steinkohlenfeuerung, so daß man tatsächlich für die Erzeugung derselben Dampfmenge bei Rohöl weniger Wärmeeinheiten benötigt als bei Kohle. Es ist ferner bei Rohöl möglich, die Wärmeentwicklung am Rost höher zu steigern als bei Kohle, da man nicht an die Leistungsfähigkeit des Heizers gebunden ist. Andererseits ergeben sich jedoch bei der Rohölfeuerung auch Schwierigkeiten, den verhältnismäßig großen Bedarf an Verbrennungsluft zu sichern. Namentlich an Heißdampflokomotiven, deren Zugwirkung erfahrungsgemäß nicht so günstig ist als an Naßdampflokomotiven, müssen bei der Rohölfeuerung sehr geringe Blasrohrquerschnitte verwendet werden. Diese bringen bei höheren Fahrgeschwindigkeiten Arbeitsverluste durch großen Gegendruck mit sich.

Eine Lokomotivbauart\*, die zwar schon seit 16 Jahren im Betrieb steht, jedoch infolge ihrer vorzüglichen Leistung in jüngster Zeit unverändert nachbeschafft wurde, ist die 1 D-Naßdampf-Verbundlokomotive, Serie 170. Sie war zuerst als Personen- und Schnellzugslokomotive für die Gebirgsbahnen bestimmt und kam zunächst auf der Arlbergstrecke in Verwendung. Sie eignet sich jedoch auch als Güterzugslokomotive auf günstigen Strecken und wurde auch als Normal-Güterzugslokomotive für die Nordbahn auserlesen. Sie fördert auf der Nordbahn Kohlenzüge von 1300 bis 1400 t über Steigungen bis 4‰. Trotzdem die Lokomotive nicht die Einrichtung für Dampfüberhitzung besitzt, ist die Wirtschaftlichkeit eine sehr befriedigende, was hauptsächlich auf die große Heizfläche zurückzuführen ist.

Es kann hier hervorgehoben werden, daß der Wirkungsgrad des Kessels überhaupt an Verbundlokomotiven durch den weniger kräftigen Auspuff günstiger ist als an Zwillingslokomotiven.

Diese Lokomotivbauart erlaubt die Ausnutzung der größten Reibungskraft bis zu einer Fahrgeschwindigkeit von 30 km/Std. und ist dadurch auch für die Förderung schwerer Eilgüterzüge sehr geeignet. Bei der Südbahn ist diese Lokomotive ziemlich eingehend erprobt worden\*).

Eine besonders interessante Arbeit war das Indizieren der Reibungs- und Zahnradlokomotive, Serie 269, auf der Strecke Eisenerz—Vordernberg\*\*). Wie bekannt, dient diese Bahn in erster Linie der Erzförderung zwischen dem steirischen Erzberg und den Hochöfen in Donawitz. Die 20 km lange Strecke Eisenerz—Vordernberg besitzt sieben Zahnstrecken mit Zahnstangen Bauart A b t. Die größte Seehöhe von 1204 m wird im Prebichtunnel erreicht. Die größte Steigung auf den Reibungsstrecken ist 26‰, die größte Steigung in der Zahnstrecke 71‰. Die Hauptmasse des Erzes wird von der Station Erzberg nach Vordernberg gefördert. Hierbei ist die größte Steigung von 55‰ zwischen dem Platten- und dem Prebicht-Tunnel zu überwinden. Der kleinste Gleisbogenhalbmesser ist 200 m. Bisher versahen 18 Stück C1-Tenderlokomotiven Bauart A b t den Dienst auf dieser Strecke. Sie vermochten auf der Steigung von 71‰ etwa 110 t zu fördern. Da eine Steigerung des

\*) Diese „Zeitschrift“ 1906, S. 99.

\*\*) „Die Lokomotive“ 1913, S. 25.



Betriebes zu erwarten war, wurden drei Lokomotiven einer stärkeren Bauart beschafft. Die Lokomotiven wurden in der Lokomotivfabrik Floridsdorf gebaut. Der Entwurf erfolgte unter der Leitung des Herrn Sektionschefs Göltsdorf.

Die Aufgabe, eine leistungsfähigere Lokomotive für diese Strecke zu schaffen, war recht schwierig, da man der bestehenden Zahnstange eine erheblich gesteigerte Beanspruchung nicht zumuten konnte. Es war daher die Reibungsmaschine so kräftig als möglich auszubilden und mit Rücksicht auf die ungewöhnlich starke Steigung war es zweckmäßig, die Zahl der gekuppelten Achsen so groß zu wählen, als es überhaupt angeht. Nach den guten Erfahrungen mit der 1 F-Lokomotive, Serie 100, auf der Tauernbahn konnte die Verwendung von sechs gekuppelten Achsen in einem gemeinsamen Hauptrahmen wohl versucht werden. Die Achsen sind in zwei Gruppen angeordnet. Die erste, fünfte und sechste Achse besitzen Seitenspiel. Der Zahnradrahmen hängt an den beiden Mittelachsen und enthält zwei Zahnachsen mit je zwei Zahnrädern. Die Reibungsmaschine und die Zahnmaschine sind vollständig getrennt mit eigener Umsteuerung und eigenen Reglern ausgeführt. Mit Rücksicht auf die ohnehin unvermeidliche Vierteiligkeit einer solchen Lokomotive gemischter Bauart ist weder die Verbundwirkung noch sind Einrichtungen für Dampfüberhitzung vorgesehen. Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind:

Reibungsmaschine:	
Zylinderdurchmesser	570 mm,
Kolbenhub	520 "
Triebtraddurchmesser bei 50 mm starken Radreifen	1030 "
Zahnmaschine:	
Zylinderdurchmesser	420 "
Kolbenhub	450 "
Teilkreisdurchmesser des Zahnrades	688 "
Kesseldruck	13 Atm.,
Wasserberührte Heizfläche der Rohre	184.15 m <sup>2</sup> ,
" " " Feuerbüchse	11.50 "
Gesamte wasserberührte Heizfläche	195.65 "
Rostfläche	3.30 "
Wasservorrat	7 m <sup>3</sup> ,
Kohlenvorrat	3.5 t,
Gewicht der Lokomotive mit vollen Vorräten	87.96 t,
Leergewicht der Lokomotive	71.6 t.

Die Höchstgeschwindigkeit der Lokomotive ist für die Zahnstrecke mit 15 km/Std., für die Reibungsstrecke mit 30 km/Std. bemessen. Neben der selbsttätigen Luftsaugebremse, mit der auch sämtliche Erzwagen der Strecke versehen sind, sind beide Lokomotivmaschinen mit einer kräftigen Repressionsbremse eingerichtet.

Für das Indizieren dieser Lokomotive mußten natürlich zwei vollständig getrennte Sätze von Indikatoren für die Reibungs- und für die Zahnradmaschine angewendet werden. Die Versuche haben ergeben, daß die Reibungsmaschine dauernd indizierte Zugkräfte von 15.000 kg zu liefern vermag. Die Zahnmaschine als Hilfsmaschine gibt je nach der angewendeten Fahrgeschwindigkeit eine weitere indizierte Zugkraft von 7.000 bis 10.000 kg, so daß die gesamte indizierte Zugkraft der Lokomotive 22.000 bis 25.000 kg beträgt. Der erstere Wert tritt bei Fahrgeschwindigkeiten von 12 km/Std. auf und indiziert die Lokomotive hierbei rund 970 PS. Die indizierte Zugkraft von 25.000 kg entspricht einer Fahrgeschwindigkeit von 8 bis 9 km/Std. Die größte Zugkraft wurde bei den Versuchen bei einer Fahrt mit 220 t von Eisenerz nach Prebichl mit 25.744 kg festgestellt. Die Reibungsmaschine entwickelte hierbei 15.265, die Zahnmaschine 10.479 kg indizierte Zugkraft. Als mittlere Zugkraft für die ganze Fahrt ergibt sich etwas mehr als 24.000 kg.

Wegen der großen Steigung werden alle Züge geschoben. Mit Rücksicht auf den Widerstand der Lokomotive ist bei den

Probefahrten auf den Höchststeigungen von 68 bis 71‰ ein Druck von 16.000 bis 18.000 kg auf den Zug ausgeübt worden.

Nach diesen Ergebnissen dürfte diese Lokomotivbauart gegenwärtig die stärkste bestehende Lokomotive gemischter Bauart sein.

Bemerkenswert ist, daß auch die Wirkung der Repressionsbremsen dieser Lokomotive mit den Indikatoren untersucht wurden. Die Ergebnisse waren sehr befriedigend. Es wurden an der Reibungsmaschine aus den Gegendruckdiagrammen Bremskräfte von 6800 bis 7800 kg, an der Zahnmaschine von 3200 bis 4800 kg festgestellt, so daß die gesamte Bremskraft 10.000 bis 12.600 kg betragen hat. Die Repressionsbremse wird jedoch nur bei Zügen mit durchlaufenden Güterwagen verwendet, da die Erzwagen durchwegs mit derselbwirkenden Luftsaugebremse versehen sind. In Abb. 20 ist ein Gegendruckdiagramm der Reibungsmaschine dargestellt.

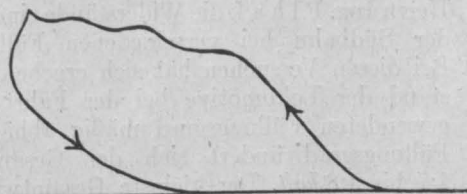


Abb. 20.

### Zugwiderstände.

Der Indikator gestattet auch die Feststellung der Zugwiderstände, die ja für den Eisenbahnmaschinendienst von größter Wichtigkeit sind.

Befindet sich ein Zug im Beharrungszustand, so kann aus der indizierten Zugkraft nach Abzug des Widerstandes der Steigung für den gesamten Zug, einschließlich von Lokomotive und Tender, der Fahrwiderstand bestimmt werden. In diesem Gesamt-Fahrwiderstand ist natürlich der Widerstand von Lokomotive und Tender als Fahrzeug und auch der Widerstand der Lokomotivdampfmaschine mit inbegriffen. Stellt man auf besonderen Fahrten mit der Lokomotive allein den Widerstand der Lokomotive mit dem Indikator fest, so ist es möglich, den Gesamt-widerstand von Lokomotive und Tender zu ermitteln. Man kann daher bei Versuchen mit Zügen von dem Gesamt-widerstand den Widerstand von Lokomotive und Tender abziehen und erhält den Fahrwiderstand des Wagenzuges. Es ist somit auch ohne Dynamometer möglich, die Widerstände der Lokomotiven und des Wagenzuges getrennt zu erhalten.

Gegen dieses Verfahren kann allerdings eingewendet werden, daß die Widerstandsermittlung für Lokomotive und Tender auf einer besonderen Fahrt erfolgt, bei welcher die zufälligen Verhältnisse andere sein können als bei der Fahrt mit dem Wagenzug. Auch wird die entwickelte Zugkraft der Lokomotive mit dem Wagenzug größer sein müssen als bei der Leerfahrt der Lokomotive. Es ist daher nicht ausgeschlossen, daß die Eigenwiderstände im ersten Fall auch größer sind. Es ist daher wohl zweckmäßiger, die Zugwiderstände durch gleichzeitige Verwendung von Indikator und Dynamometer zu bestimmen, da dann die Messungen stets im gleichen Augenblick erfolgen.

Die Erfahrungen, die auf diesem Gebiete aus den bisherigen Versuchen sich ergeben, sind hier kurz zusammengefaßt:

Die Gesamtzugwiderstände der Lokomotiven bei der Fahrt mit Dampf sind verhältnismäßig gering und kaum größer als jene, die bei Anlaufversuchen erlangt werden. Hierbei ist zu bemerken, daß im Gesamt-widerstand nicht nur der Laufwiderstand von Lokomotive und Tender als Fahrzeug, sondern auch der Luftwiderstand und die Widerstände im Triebwerk und in der Steuerung inbegriffen sind.

Der Gesamt-widerstand der 2 C-Heißdampf-Zwillings-Lokomotive, Serie 109 der Südbahn, ist in Zusammenstellung 2 enthalten.

## Zusammenstellung 2.

Fahrgeschwindigkeit km/Std.	Gesamtwiderstand von Loko- motive und Tender kg/t.
30	5.45
35	5.80
40	6.20
45	6.75
50	7.30
55	7.95
60	8.60
65	9.30
70	10.05.

Ferner habe ich bereits im Jahre 1907 im Verein mit Herrn Ing. P l h a k die Widerstände einer C-Güterzuglokomotive der Südbahn bei verschiedenen Füllungsgraden festgestellt. Bei diesen Versuchen hat sich ergeben, daß der Gesamtwiderstand der Lokomotive bei der Fahrt mit Dampf vom angewendeten Füllungsgrad mäßig abhängig ist. Je nach dem Füllungsgrad ändert sich der Gesamtwiderstand um etwa 1.7 bis 1.8 kg/t. Der kleinste Gesamtwiderstand tritt bei rund 25% Füllung auf. Der größte Widerstand war bei rund 10% Füllung vorhanden und bei der größten angewendeten Füllung von 40% war der Widerstand etwa ebenso groß als bei 15% Füllung\*).

Für die genannten vier Füllungsgrade sind hier die Gesamtwiderstände angegeben:

Fahrgeschwindigkeit km/Std.	10%	15%	25%	40%
10	6.90	5.95	5.10	5.80
20	7.75	6.85	6.02	6.85
30	8.75	7.82	7.05	7.88
40	9.82	8.93	8.14	9.06
50	11.02	10.05	9.28	10.35.

Auch bei diesen Versuchen hat sich der mittlere Gesamtwiderstand der Lokomotive bei den Fahrten mit Dampf nur wenig größer gezeigt als nach dem Auslaufversuch.

Endlich ist es mir möglich, den Gesamtwiderstand der 1 F-Lokomotive der Serie 100 für einige Fahrgeschwindigkeiten mitzuteilen. Bei der Indizierung der allein fahrenden Lokomotive auf der Tauernstrecke ergaben sich im Beharrungszustand nach Abzug des Steigungswiderstandes in der geraden Strecke folgende Widerstandswerte für 1 t des Lokomotiv- und Tendergewichtes:

Fahrgeschwindigkeit	Widerstand
20 km/Std.	6.5 kg/t.
30 „	8 „
40 „	9 „
50 „	10.5 „

Für eine Lokomotive mit vier Dampfzylindern und sechs gekuppelten Achsen sind diese Widerstände wohl gegen jedes Erwarten gering.

Es ist ferner bemerkenswert, daß der Fahrwiderstand von beladenen und leeren Güterzügen bedeutende Unterschiede aufweist. Diese Erscheinung ist zwar schon lange bekannt, aber sonderbarerweise für unsere Güterwagen nicht genügend studiert worden. Der Unterschied des Widerstandes von beladenen und leeren Zügen ist nach den bisherigen Erfahrungen so groß, daß es fast der Mühe lohnen würde, für gewisse Strecken, wo die Förderung großer Lasten hauptsächlich in einer Richtung erfolgt, getrennte Belastungstabellen der Lokomotiven für beladene und leere Wagen aufzustellen.

Auf diese Erscheinung ist es wohl auch zurückzuführen, daß die 1 D-Güterzuglokomotive, Serie 170 der k. k. Staats-

bahnen, die gegenwärtig für den Güterzugdienst der Nordbahnhauptstrecke in Verwendung steht, größere Zuglasten in der Strecke Mährisch-Ostrau—Prerau zu befördern vermag, als erwartet wurde.

## Berechnung der Zugbelastungen und Fahrzeiten.

Durch derartige eingehende Versuche, die das Leistungsbereich der Lokomotive vollständig klarlegen, sind erst die Grundlagen gewonnen, die für eine zuverlässige Bestimmung der Zugbelastungen und der Fahrzeiten notwendig sind. Bisher hat man gewöhnlich Zugbelastungen und Fahrzeiten nach gewissen Annahmen oberflächlich berechnet. Die Berechnungen wurden nur in einzelnen Fällen durch Probefahrten überprüft und man kann behaupten, daß die Anforderungen, die an die Lokomotiven gestellt werden, häufig mit der tatsächlichen Höchstleistung nicht übereinstimmen. Die verlangten Leistungen sind oft größer, oft auch kleiner als die tatsächlich wirtschaftliche Höchstleistung der Lokomotiven, ohne daß man im Betrieb diese Mängel immer wahrnimmt, ausgenommen es handelt sich um eine besonders grobe Überschätzung der Lokomotivleistung. Ist die Lokomotive nicht genügend ausgenutzt, so ist dies gewöhnlich im Betriebe kaum wahrzunehmen, ausgenommen man stellt eben eingehende Probefahrten an.

Für die Wirtschaftlichkeit der Zugförderung ist es jedoch von ganz besonderem Wert, wenn die Ausnutzung der Lokomotiven in der möglichst zweckmäßigen Weise erfolgt. Einerseits ist es vorteilhaft, mit einer Lokomotive die größtmögliche Zuglast zu befördern, da man hiedurch an Vorspannlokomotiven, an der Zahl der Züge, an Personalkosten, Brennstoffkosten usw. spart. Andererseits ist eine zu starke Beanspruchung der Lokomotiven wieder unwirtschaftlich, da hiedurch die Erhaltungskosten wachsen, durch die starke Abnutzung der Lokomotive deren Wirkungsgrad früher sinkt und eine gewisse Unsicherheit eintritt, ob den Anforderungen des Betriebes immer entsprochen werden kann. Unregelmäßigkeiten im Betrieb sind aber eine Quelle unerwarteter Mehrkosten und daher möglichst zu vermeiden.

So ist eigentlich bei allen großen Eisenbahnverwaltungen gegenwärtig die Ansicht ausgereift, daß die Berechnung der Belastungstabellen und der Fahrzeiten von der Zugkraft der Lokomotiven auszugehen habe und daß für die Bestimmung der Zugkraft bei der wirtschaftlichen Höchstleistung eingehende Untersuchungen an den Lokomotiven unvermeidlich sind.

Es ist noch hervorzuheben, daß jede Lokomotivbauart ein günstigstes Verwendungsgebiet besitzt, in welchem sie am wirtschaftlichsten zu arbeiten vermag. Die Ausmittlung dieses Gebietes ist ohne eingehende Versuche nicht immer möglich. Man muß erst genauer mit allen Eigenheiten einer Lokomotivbauart vertraut werden, um sie richtig beurteilen zu können. Wie wenig dies ohne eingehende Versuche möglich ist, mag daraus hervorgehen, daß man mitunter bei der Beurteilung der Leistung von Lokomotiven, die seit 30 Jahren im Betrieb stehen, in Verlegenheit kommt, wenn sie z. B. auf andere Strecken versetzt werden und unter neuen Betriebsverhältnissen zu arbeiten haben. Da jedoch die k. k. Staatsbahnen nahezu 200 verschiedene Lokomotivbauarten besitzen, die teilweise von verstaatlichten Verwaltungen übernommen wurden, so kann man sich einen Begriff vom Umfang einer Reform auf diesem Gebiete machen.

Auch die Berechnung der Fahrzeiten ist gegenwärtig noch vielfach unzulänglich. Die Berechnung der Fahrzeiten erfolgt noch oft nach veralteten Grundsätzen, ohne Rücksicht auf die Zugkraft der Lokomotive und die geförderte Zuglast. Die Arbeitsleistung für die Beschleunigung des Zuges wird oft gar nicht oder nur unzureichend in Rechnung gezogen. Auch hier können Versuche wertvolle Grundlagen für eine fach-

\* „Untersuchung der Widerstände einer  $\frac{3}{4}$  gekuppelten Lokomotive“. „Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure“ 1907, S. 1695.



gerechte Ausgestaltung der Fahrzeitberechnung bringen. Die Fahrzeitberechnung ist mindestens ebenso wichtig als die Berechnung der Zuglasten, da sie ja die Grundlage für die Fahrordnungen bilden. Ihre Güte beeinflusst somit das Gesamtergebnis des Zugförderdienstes sehr empfindlich.

Eine richtige Berechnung der Fahrzeiten ist nur möglich, wenn von der Zugkraft der Lokomotive ausgegangen wird und das mögliche Fahrschaubild mit Rücksicht auf Zuglast und Bahnneigungen nach Zeit und Weg entworfen wird. Die notwendigen Grundlagen hiezu müssen durch Versuchsfahrten erlangt werden\*).

Bei Lokomotiven für den Großbetrieb auf Hauptbahnen handelt es sich immer darum, die Lokomotive innerhalb des gegebenen Rahmens so leistungsfähig als möglich zu machen. Die Erfahrung hat gezeigt, daß Lokomotivbauarten, die zunächst von mancher Seite als zu leistungsfähig bezeichnet wurden, schon nach wenigen Jahren nicht mehr genügend stark waren und der Wunsch nach noch kräftigeren Lokomotiven laut wurde. Es darf auch nicht vergessen werden, daß namentlich auf eingleisigen Strecken mit starken Steigungen und großen Stationsentfernungen die Leistungsfähigkeit der Strecke nur durch starke Lokomotiven gesteigert werden kann, die große Zuglasten verhältnismäßig rasch zu befördern vermögen. Die stärkere Lokomotive ist aber auch immer die wirtschaftlichere Lokomotive, da man mit weniger Zügen das Auslangen findet, Vorspann- und Schiebelokomotiven spart. Besonders fallen hiebei die Personalkosten in die Wagschale, die rund 33% der gesamten Kosten für den Zugförderdienst ausmachen. Lediglich auf diesen Umstand ist auch die unaufhaltsame Steigerung der Leistungsfähigkeit der nordamerikanischen Güterzuglokomotiven zurückzuführen.

Die größten modernen Lokomotivkessel vermögen in der Std. etwa 15.000 bis 16.000 kg Wasser zu verdampfen. Es hängt nun ganz von der Bauart der Lokomotivdampfmaschine ab, welche indizierte Leistung aus dieser Dampfmenge gewonnen werden kann.

Eine Zwilling-Naßdampflokomotive wird bei 15.000 kg Dampf in der Std. kaum mehr als 1300 PS indizieren, während eine Heißdampf-Verbundlokomotive mit hoher Kesselspannung mehr als 2000 PS hervorbringen kann, d. i. um 54% mehr, wobei der Kohlenaufwand in beiden Fällen derselbe bleibt.

Wirtschaftlichkeit und Höchstleistung gehen daher bei den stärkeren Lokomotiven Hand in Hand und sind tatsächlich die Lokomotiven mit den größten Leistungen auch die wirtschaftlichsten in bezug auf den Brennstoffverbrauch. Es ist daher sehr erfolgreich, die Dampferzeuger und die Dampfmaschinen der Lokomotiven so vollkommen als möglich auszubilden.

Ich habe versucht, den gegenwärtigen Stand der wissenschaftlichen Forschungsarbeiten im Gebiete des Lokomotivbetriebes vorzuführen. Es ist ein Gebiet, das wegen der geschilderten vielfachen Schwierigkeiten gegen die übrigen Gebiete des Dampfmaschinenbaues etwas zurücksteht. Immerhin ist in den letzten Jahren auch in dieser Richtung viel nachgeholt worden und sind namentlich die Meßvorrichtungen für die besonderen Verhältnisse im Lokomotivbetrieb besser ausgestaltet worden. Es ist zu erwarten, daß durch besseren Einblick in die Arbeitsverhältnisse der Dampflokomotive ermöglicht wird, die Wirtschaftlichkeit noch weiter zu steigern.

\*) „Bestimmung der Fahrzeiten aus der Leistungsfähigkeit der Lokomotiven“. „Verhandlungen zur Beförderung des Gewerbefleißes“ 1906, S. 306.

## Mitteilungen aus verschiedenen Fachgebieten.

**Versuche über die Widerstandsfähigkeit von Betonpflaster.** Der letzte amerikanische Straßenbaukongreß hat eine ganze Reihe von sehr interessanten Ergebnissen gezeitigt; so wurde insbesondere auch die Verwendbarkeit von Stampfbetonpflaster in technischem und finanziellem Sinn eingehend erörtert. Interessant sind hiezu Versuche, welche das Bauamt der Stadt Detroit mit einem besonderen Apparat zur Erprobung der Dauerhaftigkeit verschiedener Pflasterungen angestellt hat. Es wurde in diesem Falle eine  $12 \times 12$  m große Fläche mit verschiedenen Pflastermaterialien belegt, die gleichmäßig zu erproben waren. Um eine starre Unterlage für die verschiedenen Materialien zu schaffen, wurde zu unterst eine Eisenbetonplatte angeordnet. Erprobt wurde gewöhnlicher Schotterbeton, ferner ein Beton aus Granitkleinschlag, schließlich auch Klinkerpflaster auf verschiedenen Unterlagen.

Die Schotterbetonfläche war  $6 \times 12$  m groß. Der Beton war 1:1½:3 gemischt, wobei die Kiesgröße zwischen 0,5 und 4 cm schwankte. Der Beton wurde ziemlich feucht angemacht und 18 cm stark aufgetragen. Die Oberfläche wurde nur flüchtig abgezogen, um grobe Unebenheiten zu beseitigen, wie dies beim Bau von Straßen üblich ist. Nach zwölfstündiger Erhärtung wurde die Betonoberfläche mit Sand bedeckt, der drei Wochen lang ständig feucht gehalten wurde. Auch der Granitbeton war im Verhältnis 1:1½:3 gemischt. Die Korngröße des Granitkleinschlages betrug gleichfalls 0,5 bis 4 cm. Auch die Dicke war die gleiche wie beim Schotterbeton.

Die Klinkerpflasterung lag zum Teil auf einer 4 cm starken Sandschichte, zum Teil auf einer Mischung von Zement und Sand im Verhältnis 1:5, welche trocken aufgebracht wurde und erst nach dem Verlegen der Klinker durch Übergießen der Fugen mit Wasser Feuchtigkeit bekam. In beiden Fällen wurden jedoch die Fugen der Klinker mit Zementmörtel 1:1 ausgegossen. Auch die Klinker wurden mit Sand überzogen, der acht Tage lang feucht gehalten wurde.

Der verwendete Prüfungsapparat bestand im wesentlichen aus schweren gußeisernen Rädern von 1,20 m Durchmesser, 8 cm Felgenreite und 750 kg Gewicht pro Rad. Diese Räder drehten sich um eine lotrechte Welle, wobei ihr Abstand von dieser Welle verschiebbar war, so daß die Räder im Verlaufe des Versuches einen breiten Pflasterstreifen befahren konnten. Um die Wirkung der Pferdehufe nachzuahmen, war jedes Rad überdies mit Bolzen versehen, deren Form den Hufeisen ähnlich gestaltet war. Beim Betrieb des Apparates schlugen diese Bolzen mit einer Stärke von etwa 70 kg auf das Pflaster auf.

Als Ergebnis einer länger dauernden Benutzung zeigte sich, daß der Kiesbeton stark und ungleichmäßig abgenutzt war, stellenweise bis zu 4 cm Tiefe. Der Granitbeton dagegen hatte nur wenig gelitten und vor allem, ein wichtiges Erfordernis für Pflastermaterial, durchaus gleichmäßig nachgegeben. Das Klinkerpflaster in der Mörtelbettung hatte die Probe vorzüglich bestanden. Die Klinker auf Sandlagerung waren jedoch stark zerstört.

Es kann bei diesem Ergebnis das günstige Verhalten des in Mörtel verlegten Klinkerpflasters den Fachmann nicht überraschen, denn dieses Pflaster ist außerordentlich teuer und schon lang als eines der besten bekannt. Auch daß der einfache Schotterbeton starke Abschleifungen zeigte, bietet der Fachwelt nichts Neues. Beton als Straßenpflaster ist nicht von bester Qualität, jedoch zufolge seines außerordentlich billigen Preises in sehr vielen Fällen konkurrenzfähig, wo es sich nicht um allerstärkste Benutzungen handelt. Von wesentlichem Wert war das gute Verhalten des Granitschotterbetons. Es zeigt, daß ein aus geeigneten Materialien zusammengesetzter Beton unter den Straßenpflastern der Zukunft noch eine große Rolle zu spielen berufen ist.

Ing. Ernst Schick.

**Kleine Eisenbahnnachrichten.** Die Verhandlungen zwischen der Staatseisenbahnverwaltung und der Südbahn-Gesellschaft, betreffend den Umbau des Innsbrucker Hauptbahnhofes, sind nunmehr zum Abschlusse gelangt. Das auszuführende Projekt besteht im wesentlichen darin, daß östlich der heutigen Werkstättenanlage auf der durch die Verlegung der Sill gewonnenen Fläche ein neuer Güterzugsaufstellbahnhof mit Güterdienstanlagen errichtet wird, der mit den Bahnlinien nach dem Brenner und dem Arlberg in entsprechender Verbindung steht. Die alten Güterdienstanlagen werden abgetragen und der gewonnene Raum wird für eine neue zeitgemäße Personendienstanlage mit Insepperrons verwertet. Bei diesem umfassenden Umbau wird auch auf eine Erweiterung der Heizhausanlagen, Kohlenlagerplätze u. dgl. sowie auf die schienenfreie Kreuzung der im Zuge der Verbindungskurven liegenden Straßenzüge Bedacht genommen werden. Das Aufnahmegebäude wird durchgreifend umgebaut und vergrößert werden, wobei neben geräumigen Hallen, Gängen und Anlagen für die Abfertigung des Personen- und Gepäcksverkehrs neue moderne Restaurations- und Wartesäle geschaffen werden. Die Gesamtkosten des Projektes sind auf 15,6 Mill. Kronen veranschlagt und werden von der Südbahn-Gesellschaft und der Staatseisenbahnverwaltung unter Beitragsleistung der Stadtgemeinde Innsbruck bestritten. Die Arbeiten dürften einen Zeitraum von drei Jahren erfordern. — Das k. k. Eisenbahnministerium hat der Stadtgemeinde Bozen die Konzession zum Baue und Betriebe einer mit elektrischer Kraft zu betreibenden schmalspurigen, am Waltherplatze in Bozen von der Linie Bozen—Gries der elektrischen Kleinbahn im Gebiete der Stadt Bozen und Umgebung abzweigenden und bis zur

Ortschaftsgrenze zwischen St. Jakob und Leifers führenden Kleinbahn erteilt, desgleichen dem Architekten Giuseppe Tomasi di Vigilio in Trient die Konzession zum Baue und Betriebe einer mit elektrischer Kraft zu betreibenden Kleinbahn von Zambana nach Fai und dem Bürgermeister Kaspar Gallas im Vereine mit dem Realitätenbesitzer Johann Starostik in Köllein die Konzession zum Baue und Betriebe einer normalspurigen Lokalbahn von der Station Littau der k. k. Staatsbahnen über Haniowitz und Köllein zur Station Großsenitz der k. k. Staatsbahnen nebst einer Abzweigung zu den Steinbrüchen in Lautsch. — Das ungarische Handelsministerium hat beschlossen, den seit langem geplanten Bau des Lastenbahnhofes in Preßburg nunmehr durchzuführen. Mit dem Bau, der bis zum Jahre 1917 beendet werden soll, wird binnen kurzem begonnen werden. Die Kosten belaufen sich auf 16 Mill. Kronen. — Am 1. Mai d. J. wurde am Prager Franz Josef-Bahnhofe der neuhergestellte zweite Inselbahnsteig dem Verkehr übergeben. Der genannte Bahnhof ist nunmehr mit drei Bahnsteigen — wovon der zweite und dritte Inselbahnsteige sind — ausgestattet. Gleichzeitig wurden die elektrisch betriebenen Gepäcksaufzüge auf den einzelnen Gepäckbahnsteigen in Betrieb genommen. Die schienenfreie Bahnsteigverbindung wird durch Tunnels hergestellt und ist ein getrennter Abfahrts- und ein Ankunfts-tunnel vorhanden. — Die Vorzüge eines auf der Wiener Azetylen-Fachausstellung des Jahres 1911 gezeigten Blinksignales hatten die Staatseisenbahnverwaltung veranlaßt, zunächst in der Station Penzing ein Vorversuchsweise mit Blinklicht auszustatten, dessen Wesen in ununterbrochenem Aufblitzen und Ablöschen einer Azetylenflamme besteht. Im weiteren Verlaufe der Versuche wurden 20 Signale der Arlbergstrecke St. Anton—Landeck mit Blinklichtbeleuchtung in Betrieb gesetzt und derzeit ist die Ausrüstung von 23 Blinksignalen in der Strecke Wien (Westbahnhof)—Hütteldorf-Hacking im Gange. Bei den geringen Beleuchtungskosten (4 bis 7 h für die Lampe und 24 Std.) kann das Blinklicht ständig, bei Tag und Nacht, in Tätigkeit bleiben. Nach den bisherigen Erfahrungen zu schließen, kann angenommen werden, daß die neue Signalvorrichtung nicht nur hinsichtlich der Bedienung, sondern auch in signaltechnischer Beziehung mit wesentlichen Vorteilen verbunden sein wird. — Im Jahre 1913 wurden in Österreich und Ungarn im ganzen 507-606 km neue Eisenbahnstrecken (gegen 665-64 km im Jahre 1912) mit 149 Stationen und Haltestellen, ferner vier Abzweigungen von eigenen Strecken und 22 Anschlüsse an die Linien anderer Bahnverwaltungen dem Verkehr übergeben. Von den neu eröffneten Strecken entfallen auf Österreich 129-283 km (— 49-193 km) und auf Ungarn 378-323 km (— 108-841 km). An das Ausland wurde ein neuer Anschluß hergestellt durch die am 29. Mai erfolgte Eröffnung der Strecke Reutte—Griesen der Mittenwaldbahn einerseits und der bayrischen Lokalbahnstrecke Garmisch—Partenkirchen—Griesen andererseits. — Die außerordentliche Verkehrssteigerung auf der Nordbahn macht bekanntlich eine Vermehrung ihrer Gleise auf der Hauptstrecke unerlässlich. Durchgeführt ist diese bisher auf der Strecke Oderberg—Ostrau, während sie für den Großteil der Linie, für die Strecke Ostrau—Straßhof, noch in Vorbereitung ist. Es handelt sich hierbei eigentlich nicht um das dritte, sondern um das vierte Gleis. Das erste Gleis wird in der Richtung von Wien nach Norden, das zweite in der Gegen-, also in der südlichen Richtung befahren. Das Überwiegen der Einfuhr über die Ausfuhr bringt es mit sich, daß das Gleis 2 weitaus stärker als das Gleis 1 verkehrsbelastet ist, da die auf dem Gleis 1 vielfach leer zurückrollenden Wagen auch in beträchtlich längeren Zügen angeordnet werden können. Diese Ungleichheit der Ansprüche des Verkehrs nach und von dem Auslande bringt es mit sich, daß die Nordbahn schon jetzt eines vierten, aber noch nicht des dritten Gleises bedarf. Das Generalprojekt für dieses vierte Gleis ist schon vollendet. Im Laufe dieses Jahres soll das Detailprojekt entworfen werden und dieser Arbeit sowie der politischen Begehung sollen nach Bereitstellung des Gelderfordernisses die Grundeinfösung und die Herstellung des Gleises folgen. — Im Himalaya soll ein interessantes Ingenieurwerk in Angriff genommen werden, eine 46 km lange Seilschwebbahn zur Verbindung der Stadt Kaschmir mit Abottabad in Pendschab. Zwei in einem Abstand von 3 m parallel nebeneinander laufende Drahtkabel, das eine für den Hin-, das andere für den Rücktransport, die in einer Spannweite von etwa 240 m durch eine Reihe von Stahltürmen in Höhe bis zu 30 m gestützt werden, sollen auf Grund des fertig ausgearbeiteten Projektes durch eine zerklüftete, von Felsstürzen bedrohte Berggegend geführt werden, wo die Konstruktion einer Zahnradbahn aus diesem Grunde ausgeschlossen erscheint. Die ganze Strecke wird in Abschnitte von je 3 km geteilt und jede Sektion soll ihre eigenen, durch elektrische Kraft betriebenen Zugkabeln erhalten. Jeder Schwebewagen wird für eine Belastung von 4 q eingerichtet sein, und wenn auch für den Anfang keine Passagierbeförderung vorgesehen ist, so will man doch nach einem Jahre, falls beim Warentransport keine Unfälle zu verzeichnen sind und die Anlage ihre genügende Sicherheit dargetan hat, auch Wagen für Reisende einstellen. An verschiedenen Stellen müssen die Wagen über riesige Abgründe rollen. — Direkte Eisenbahnverbindung zwischen Ceylon und dem indischen Festlande. Die sich zwischen dem indischen Festlande und der Insel Ceylon hinziehenden Korallenriffe und Sandbänke hat man in neuester Zeit dazu benutzt, eine fast ununterbrochene Verbindung zwischen Ceylon und dem Festlande herzustellen. Zunächst führt ein 2-3 km langer Viadukt von Mandapam bis nach Pambam auf der Insel Ramesvaram, auf welcher sich ein von Pilgern viel besuchtes Heiligtum befindet. Eine Zugbrücke in der Mitte des Viadukts gestattet

Schiffen den Verkehr. Von der Insel Ramesvaram führt eine Fähre den Zug in weniger als 1 Std. nach der Ceylon vorgelagerten Insel Manar, von wo die ceylonische Regierung den Anschluß nach den Eisenbahnen der Insel hergestellt hat. Die neue Verbindung ist besonders dadurch von Wichtigkeit, weil sie eine rasche Regelung der Zufuhr von Kulis nach den Teeplantagen Ceylons gestattet. Auch für Europäer und Amerikaner, die bei beschränkter Zeit nicht nur die indische Halbinsel, sondern auch Ceylon besuchen wollen, ist die neue Route vorteilhaft. Bis vor kurzem hat nur die Dampfschifflinie von za. 228 km Länge (Luftlinie) zwischen Tuticorin auf dem Festland und Colombo, der Hauptstadt Ceylons, den Verkehr vermittelt.

R.

## Rundschau.

**Der neue Großschiffahrtsweg Berlin-Stettin** ist am 17. Juni l. J. in Anwesenheit des Deutschen Kaisers und von Hof- und Staatswürdenträgern eröffnet worden. Er wurde mit einem Kostenaufwande von 49 Mill. Mark errichtet, beginnt in Plötzensee, benutzt die Gewässer des Lieper- und Oderberger Sees und folgt von Oderberg ab dem Laufe der alten Oder bis Hohensaaten, wo er in die Oder mündet. Die neue Schifffahrtsstraße, die den Namen »Hohenzollernkanal« erhalten wird, hat von Plötzensee bis Hohensaaten eine Länge von rund 100 km, besitzt vier Staustufen und ist für Schiffe von 600 t Tragkraft, sonach von 65 m Länge, 8 m Breite und 1-75 m Tiefgang, bestimmt.

**Die Errichtung einer Lehrkanzel für chemischen Feuerschutz** an Technischen Hochschulen propagiert mit vielem Eifer der Chemiker Konrad Gautsch-Berlin. Nach seiner Ansicht könnte ein mit Vorlesungen, praktischen Übungen, Laboratorien und Versuchsfeldern ausgestatteter Lehrstuhl allein in ausreichender Forschungs- und Beurteilungsfähigkeit die einzige und gesündeste Grundlage für eine kommende Großindustrie auf diesem Gebiete bilden. Vor allem hat die Industrie das größte Interesse daran, daß auftauchende Bedürfnisse, wie zum Beispiel die Einschränkung von Bergwerksbränden, größeren Explosionsbränden in Mühlen, Pulverfabriken, auf Schiffen u. dgl., Prüfung durch unparteiische Fachmänner erfahren, da sie stets zu einer Unmenge von Vorschlägen und Anpreisungen führten, denen die beteiligte Industrie bisher meist ratlos gegenüberstand. Die diesbezüglich von den neuzuschaffenden Lehrkanzeln vorzunehmenden Prüfungen würden die für solche Gefahrenmomente nötige Sicherheit schaffen. Die wissenschaftlichen und praktischen Ergebnisse dieser Untersuchungen würden unbedingt die Entwicklung des heute noch in zerstreuten, kleinen, meistens von Privatunternehmern geleiteten »Laboratorien« liegenden Arbeitsgebietes zu einer technischen Großindustrie bringen.

**Eröffnung der neuen schiffbautechnischen Anstalt in Wien.** Die bauliche und apparative Ausgestaltung der an der Brigittenauerlande errichteten schiffbautechnischen Versuchsanstalt ist schon so weit vorgeschritten, daß die Anstalt, falls nicht ganz unvorhergesehene Hindernisse eintreten sollten, am 18. August l. J. mit dem ersten Schleppversuch in Betrieb gesetzt werden wird.

**Wiederbelebungsapparat der Inhabad-Gesellschaft.** Dieser nach Angaben des Dr. K. A. Fries-Stockholm hergestellte Apparat ist nach den Prinzipien der physiologischen Methode von Silvester aufgebaut, die gelegentlich des II. Internationalen Kongresses für Rettungswesen in Wien als richtig und ungefährlich anerkannt wurde, da bei ihr die Einatmung durch Erweiterung des Brustkastens hervorgerufen wird, indem die Arme des Verunglückten mit großer Kraft am Kopf entlang gestreckt werden, die Ausatmung aber durch Zurückführung der Arme und den Zusammenfall des Brustkastens in die Ausgangsstellung bewirkt wird, wobei der Druck, den der Helfer mit den Ellbogen des Verunglückten nach den Seiten der Brust hin ausübt, die Ausatmung noch besonders fördert. Bei der Silvesterschen Methode werden die physiologischen Vorgänge der spontanen Atmung nachgeahmt und wird genau der Natur gefolgt sowie unter keinen Umständen dem Verunglückten geschadet. Der Verunglückte wird auf ein nach dem Kopf hin ansteigendes Brett gelegt, das der Bewegung der Schultern durch seine schmale Form freien Spielraum läßt, so daß die Arme weit über den Kopf hinaus nach oben geführt werden können. Durch die Kombination einer Armstreckvorrichtung mit einem Brustgurt wird die Erweiterung des Brustkastens ebenso wie seine nachherige Kompression zwangsläufig geregelt; die Bedienung des Apparates ist so mühelos, daß die Beatmung des Verunglückten auch von schwächlichen Personen stundenlang und sachgemäß durchgeführt werden kann. Ebenso wichtig ist die Möglichkeit der sofortigen Inbetriebsetzung des Apparates, die nicht länger als eine halbe Minute in Anspruch nimmt.

**Die Sonnenkraftanlage in Cairo.** Einem Vortrage von Mr. Ackermann in der Society of Engineers in London entnehmen wir folgende Angaben: Die Ausnützung der Sonnenwärme zur Krafterzeugung ist in einer Zeit, da schon manche Länder mit zur Neige gehenden Kohlenvorräten zu rechnen beginnen, eine Frage von allererster Bedeutung. Um welche gewaltigen Kraftmengen es sich handelt, erhellt aus der Berechnung, daß die auf eine Fläche von 143 Quadratmeilen niederströmende Sonnenenergie ge-



nügen würde, um die 270 Mill. PS zu leisten, die die Weltarbeitsleistung der gesamten jährlichen Öl- und Kohlenförderung vorstellen. Es ist das Verdienst Fr. Shumans, Philadelphia, als erster die praktische Durchführbarkeit einer derartigen Anlage bewiesen zu haben. Sie ist seit September 1912 im Betrieb und ist das Ergebnis jahrelanger Versuche, die Shuman in seiner Fabrik in Philadelphia angestellt hat. Die Anlage besteht aus dem Lichtabsorber und dem Kessel. Der Lichtabsorber hat die Gestalt eines Troges oder Bootes, dessen Achse in der Richtung Nord-Süd eingestellt ist. Um diese Achse kann er schwingen und, so der Bewegung der Sonne folgend, ihr immer seine volle Öffnung zukehren. Die Länge dieses Bootes ist 61 m, die größte Breite 4 m; die Innenseite ist mit za. 2 mm starken Spiegeln aus gewöhnlichem Glas ausgekleidet, welche auf einem leichten, aber festen Stahlrahmenwerk montiert sind. Die Spiegel sind unter verschiedenen Winkeln derart angebracht, daß sie alle Strahlen, die sie auffangen, nach einem gemeinsamen Brennpunkt reflektieren, in welchem der Kessel steht. Dieser ist aus Gußeisen, oben zylindrisch, unten kofferförmig und an leichten Tragstangen aufgehängt, so daß Wärmedehnungen anstandslos erfolgen können. Die Dampfspannung wird sehr niedrig gehalten, auf za. Atmosphärendruck; wohl würden höhere Spannungen einen besseren Wirkungsgrad der Dampfmaschine ergeben, aber die höheren Anschaffungskosten und die unverhältnismäßig wachsenden Wärmeverluste durch Leitung in die umgebende Luftschicht würden diesen Vorteil bei weitem aufwiegen. Um diesen geringen Druck günstig auszunutzen, mußte Shuman eine besondere Niederdruckmaschine mit hohem Vakuum für die Anlage in Kairo konstruieren, die, wie er versichert, den Erwartungen vollständig entspricht. Um die Spiegelflächen immer in die richtige Stellung der Sonne gegenüber zu bringen, ist in das Getriebe eine Kupplung eingebaut, die von einem unter dem Kessel angebrachten Thermostaten betätigt wird. Solange der Thermostat im Schatten des Kessels ist, bleiben die Absorber in Ruhe; treffen ihn aber die Sonnenstrahlen, so rückt er die Kupplung ein und die Spiegel drehen sich um einen kleinen Winkel weiter, bis wieder der frühere Zustand hergestellt ist. Der große Nachteil dieser wie aller ähnlichen Anlagen muß natürlich in der Unregelmäßigkeit in der Dampferzeugung liegen. Um 7 Uhr 30 Min. beginnt im Hochsommer die Verdampfung, erreicht ihr Maximum zwischen 12 und 1 und sinkt bis 5 Uhr 30 Min. Vorübergehende Verdeckung der Sonne durch Wolken beeinflussen den Betrieb natürlich auch, aber nicht wesentlich; die Dampfmenge bleibt die gleiche, nur der Druck sinkt und die Maschine arbeitet dann mit einer Eintrittsspannung unter Atmosphärendruck. Messungen haben ergeben, daß bei rund zehnstündiger Betriebszeit täglich fünf derartige Anlagen durchschnittlich stündlich 500 kg Dampf von za. 1 Atm. geliefert und 50 PS entwickeln haben. 1000 Meilen weiter südlich würde dieselbe Anlage vermutlich 60 oder 70 PS geleistet haben. Die finanziellen Aussichten sind günstig. Bei Anschaffungskosten von za. K. 35.000 und minimalen Betriebskosten kann die Sonnenkraftanlage mit einer kohlenbrennenden Anlage in Wettbewerb treten, sobald sich der Kohlenpreis loco höher als K 11 pro t stellt. Die Preise in den Tropen aber sind meist um ein Vielfaches höher. Die großen, dieser Anlage noch anhaftenden Fehler leugnen zu wollen, liegt dem Erfinder fern, wohl aber verweist er darauf, daß jetzt, da die Durchführbarkeit und Rentabilität dieser Idee außer Zweifel gestellt ist, der Weg für die Erbauung neuer, verbesserter Anlagen geebnet ist, deren Größe die Aufspeicherung der Energie in Akkumulatoren rentabel erscheinen ließe. Dadurch könnte der schwerwiegendste Fehler, die Unregelmäßigkeit der Dampfbildung, beseitigt werden.

Ing. Fritz Haardt.

## Patentanmeldungen.

(Die erste Zahl bedeutet die Patentklasse, am Schlusse ist der Tag der Anmeldung, bezw. der Priorität angegeben.)

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am **15. Juni 1914** öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

**37. Gasbehälter mit Glocke und Teleskopringen:** Glocke und Teleskopringe sind durch horizontal liegende Ringe bildende Fachwerkträger versteift, zum Zwecke, die für die Tangentialführung nötige Starrheit der Tassenringe herbeizuführen, bezw. bei der Radialführung die Reduktion der Rollenzahl zu ermöglichen. — Karl Löhle, Zürich. Ang. 19. 4. 1912; Prior. 20. 4. 1911 (Schweiz).

**37. Wand für Krankenhäuser u. dgl.:** Die Felder eines hölzernen Fachwerkes sind durch Kieselgurplatten ausgefüllt, deren Dicke um einige Zentimeter geringer ist als die Dicke der Hölzer des Fachwerkes und deren Innenfläche bündig mit der Innenfläche des Fachwerkes gestellt ist; die Außenwand des Fachwerkes ist mit Asphaltpappe bekleidet, mit einem Drahtnetz überspannt und mit einem Aufputz von einer Zementmörtelschicht versehen, während auf die Innenwand eine Steinholzschiene aufgebracht ist. — Artur Müller Land- und Industriebauten-Akt.-Ges., Charlottenburg. Ang. 16. 3. 1913.

**46. Explosionskraftmaschine mit zwei V-förmig angeordneten Zylindern:** Die eine der miteinander gekuppelten Kolbenstangen der mit den Mittellinien

in derselben Querebene liegenden Zylinder ist direkt an den Kurbelzapfen der Maschinenwelle und die andere an einen Arm angeschlossen, der in einem konstanten Winkel zur ersten Kolbenstange steht, derart, daß die Mittellinie der zweiten Kolbenstange mit jener ihres Zylinders zusammenfällt, wenn die Kurbel der Maschinenwelle einen Winkel von 90° mit der Mittellinie des anderen Zylinders einschließt. — Prosper Barrière, Paris. Ang. 17. 6. 1913; Prior. 13. 7. 1912 (Frankreich).

**46. Reaktionsgasturbine,** bei welcher an einem Laufrad mit glatt zylindrisch abgedrehtem Kranz am inneren Ende geschlossene Kammern angenähert tangential angeordnet sind und eine oder mehrere am Umfang des Laufrades verteilte, gegen den Umfang des letzteren offene, sonst aber geschlossene Ladekammern so angeordnet sind, daß der Umfang des Laufrades dicht schließend an ihnen vorbeigeht, in welche Kammern die durch gesteuerte Absperrorgane überwachte Luft- und Brennstoff- oder Gemischzuleitungsrohre münden: Die Zündvorrichtungen sind neben den Ladekammern außerhalb derselben und des Radkranzes angeordnet, so daß die Zündung außerhalb der Kammern und der Auspuff in die freie Luft erfolgt. — Józef Gabryel und Dr. Wiktor Ungar, Lemberg. Ang. 14. 6. 1912.

**46. Mit Benzin oder Rohöl betriebene Kraft erzeugungsmaschine:** Zwecks Umwandlung des Benzinbetriebes in Rohölbetrieb wird der Kolben gegen einen anderen, der mit einem den Verdichtungsraum nahezu ausfüllenden Aufsatz versehen ist, der Vergaser gegen eine Luftanwärmervorrichtung oder gegen ein Brennstoffeinlaßventil und der Zündkopf gegen einen Zerstäubungskopf ausgewechselt. — M. Kir. Allami Vasgyarak központilagzatósága, Budapest. Ang. 20. 10. 1913; Prior. 18. 4. 1912 (Ung. Pat. Nr. 60932).

**46. Mit gegenläufigen Kolben arbeitende Verbrennungskraftmaschine,** bei der der Brennstoff durch die Brennstoffpumpe oder durch außerhalb des Arbeitszylinders verdichtete Luft eingeführt wird: Die entsprechend verlängerten Kolben sind mit Aussparungen zur Bildung von einem oder mehreren Verdichtungsräumen versehen, die, von der zugehörigen Einspritzstelle ab gerechnet, nur geringe Tiefe aufweisen. — Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Ang. 29. 3. 1913; Prior. 20. 4. 1912 (Deutsches Reich).

**46. Vorrichtung zum Reinigen der Auspuffgase von Verbrennungskraftmaschinen,** bei der die Gase einer Filtration unterworfen werden: Sie besteht aus mehreren ineinander geschachtelten, gegeneinander verschiebbaren Röhren, die auf einer Seite offen und auf der anderen Seite durch siebartig ausgebildete Böden abgeschlossen sind. — Julius Glück, Wildenschwert (Böhmen), Julius Ženišek und Leopold Schmied, Prag. Ang. 29. 9. 1913.

**47. Zwangsläufiges Getriebe zur wahlweisen Fortleitung der Bewegungen von zwei nicht übereinstimmend schwingenden Gliedern auf ein beiden gemeinsames, anzutreibendes Glied,** gekennzeichnet durch zwei starr miteinander verbundene und mit ihren Gleitflächen rechtwinklig zueinander stehende Prismen, sogenannte Kreuzwürfel, die in je einer drehbar gelagerten Büchse geradlinig gleiten, wobei die eine Büchse in dem einen der schwingenden Glieder, die andere in dem anderen Gliede drehbar gelagert ist, so daß je nach der Verdrehung der Büchsen und ihrer Kreuzwürfel das anzutreibende Glied entweder dem einen oder dem anderen schwingenden Antriebsgliede folgen muß oder eine aus den Bewegungen der Antriebsglieder resultierende Mittelbewegung vollführt. — Vogtländische Maschinen-Fabrik (vormals J. C. & H. Dietrich) Akt.-Ges., Plauen i. V. (Deutsches Reich). Ang. 26. 5. 1913; Prior. 28. 5. 1912 (Deutsches Reich).

**49. Antrieb für Maschinen mit wechselnder Bewegungsrichtung und in gleicher Richtung umlaufendem Elektromotor von variabler Tourenzahl:** Für den Vorlauf und für den Rücklauf besteht je ein Stromweg für den Erregerstrom des Motors, von welchen jeder oder nur einer regelbar ist, welche Stromkreise von einer von der Bewegungsrichtung abhängigen Kontaktvorrichtung abwechselnd hergestellt werden, zum Zwecke, die Geschwindigkeit des Vorlaufes oder des Rücklaufes oder beider unabhängig voneinander und vom Stromschlusse im Erregerkreis beherrschen zu können. — »Vulkan« Maschinenfabriks-Akt.-Ges., Wien. Ang. 7. 6. 1912.

**84. Mehrteiliges Schützenwehr:** Der oberste Querriegel der Tragkonstruktion des Unterteils liegt um die Höhe des oberen Schützenteils tiefer wie die Oberkante des am unteren Schützenteil befestigten Stückes der Stauwand, so daß beim Senken des oberen oder Anheben des unteren Schützenteils der obere Teil in dem winkelförmigen Raum aufgenommen wird, welchen die Tragkonstruktion des unteren Schützenteils mit dem übertragenden Teil der unteren Stauwand einschließt. — Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg. Ang. 28. 7. 1913.

**85. Verfahren zur Entfernung von freier Kohlensäure, Sauerstoff und anderen Gasen aus Wasser:** Zur Schaffung des erforderlichen niederen Partialdruckes für die auszuschcheidenden Gase und zur Oxydation etwa im Wasser vorhandener oxydierbarer Verbindungen wird atmosphärische Luft in entsprechender Menge bei solchem Unterdruck durch das Wasser hindurch-

geleitet, daß die in Lösung gehende Sauerstoffmenge die unschädliche Menge nicht übersteigt, wobei die Regulierung des Mischungsverhältnisses von Luft und Wasser automatisch durch von Schwimmern oder eingestellten Steuer-ventilen oder dgl. betätigte Absperrvorrichtungen bewirkt werden kann und die Absaugung der überschüssigen Luft und der ausgeschiedenen Gase durch eine besondere Luftpumpe erfolgt. — J. D. Riedel, Akt.-Ges., Berlin. Ang. 18. 3. 1912.

85. Verfahren zum Enthärten von Wasser mit Körpern, die nach Art der Basen austauschenden Stoffe wirken: Man bringt Rohwasser in geeignete Berührung mit Körpern, welche durch Erhitzen von Alkalisilikatlösungen mit wasserlöslichen Salzen der Alkalien oder Erdalkalien dargestellt wurden. — Vereinigte Seidenfärbereien C. A. Langenbeck & J. P. Lohe, Elberfeld. Ang. 21. 4. 1913; Prior. 3. 9. 1912 und 9. 1. 1913 (Deutsches Reich).

## Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

14.503 **Leonardo der Techniker und Erfinder.** Von Franz M. Feldhaus. 159 S. (26×20 cm). Jena 1913, Eugen Diederichs (Preis geb. M 10).

Es ist nur sehr zu begrüßen, daß sich in neuerer Zeit immer mehr die Erkenntnis Bahn bricht, wie notwendig es ist, der Geschichte der Technik den ihr gebührenden Platz zu verschaffen. Wenn man heute, vielleicht unbestritten, sagt: „Technik ist Kultur“, so muß es wundernehmen, wie gering die Kenntnisse von der Entwicklungsgeschichte dieser Art Kultur sind. Verständlich wird dies nur, wenn man Einblick in die Schwierigkeiten dieser Art Geschichtsschreibung gewinnt; man wird dann verstehen, warum bisher, zumal wegen Mangels einer umfassenden Geschichte der Technik, die Kenntnis derselben selbst in Berufskreisen nicht allzu tief eindringen konnte. Diese Verhältnisse bessern sich aber erfreulicherweise zusehends. Es sei hier nur verwiesen auf das Werk von Th. Beck, „Beiträge zur Geschichte des Maschinenbaues“, auf welches auch der Verfasser des vorliegenden Werkes Bezug nimmt, auf das seit mehreren Jahren erscheinende Jahrbuch des Vereines Deutscher Ingenieure: „Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie“ und auf die zahlreichen Studien und Einzelarbeiten des Verfassers auf diesem Gebiete. Mit dem vorliegenden Werke unternimmt es der Verfasser, die Bedeutung Leonardos da Vinci als Techniker und Erfinder zu zeigen. Nicht als ob es notwendig wäre, auf die Universalität Leonardos erst aufmerksam zu machen, mag auch der Laie bei Nennung des Namens Leonardo nur an den Maler, den Schöpfer des heiligen Abendmahles oder der heute so viel genannten Mona Lisa, denken, so weiß ja der technisch Gebildete, daß Leonardo ein nicht minder hoher Rang als Mathematiker und Techniker zukommt. Aus dem überreichen, leider in verschiedener Herren Länder zerstreuten Nachlaß dieses wahrhaft Großen sind ja schon zahlreiche Bearbeitungen und Einzeldarstellungen, in moderne Sprachen übersetzt, hervorgegangen. Daß es aber besondere Schwierigkeiten bot, die schriftlichen Aufzeichnungen Leonardos über die ungezählten technischen Dinge und Probleme, abgesehen von ihrer Niederschrift in Spiegelschrift, mit ihren willkürlichen Abkürzungen, auseinandergerissenen einzelnen Silben oder umgedrehten Wörtern und aus ihrem altitalienischen Dialekt in die Sprache des heutigen Technikers umzuprägen, mag man dem Verfasser wohl glauben. Ein solcher Versuch, Leonardo als Techniker uns näher zu bringen, soll eben der vorliegende Band sein. Die bewundernswürdige Vielseitigkeit Leonardos tritt beim Durchblättern dieses Bandes dem Leser so recht vor Augen. Es wird kaum ein technisches Gebiet geben, auf dem Leonardo nicht schöpferisch tätig war. Als geborener Künstler hatte er immer die Zeichenfeder zur Hand, so daß es ihm ein Leichtes war, seine technischen Gedanken durch Skizzen zu erläutern. Ein besonderes Interesse gewinnt dieser Band dadurch, daß alle Abbildungen (131 Abb. im Text und 9 Tafeln) photographische Wiedergaben der Originalskizzen samt dem sie begleitenden Urtext sind, wodurch das technische Fühlen und Denken Leonardos dem Leser um so lebhafter vor Augen tritt. Es kann nicht Aufgabe dieser Zeilen sein, den Inhalt des Bandes darstellen zu wollen, man müßte denn die in diesem Bande aufgenommenen Studien Leonardos auf den verschiedensten Gebieten, wie Bauwesen, Waffentechnik, Maschinen (Wasserschraube, Windmühlen, atmosphärische Feuermaschine, Radschiffe, Hebezeuge), Technologie (Feilenhaumaschine, Schraubenschneiden, Spinnapparat, Tuschermaschine), Instrumente aller Art (Geodätische Instrumente, Proportionalzirkel, Parabelzirkel, Wegmesser, Schrittzähler, Schiffskompaß), Rettungswesen, Flugtechnik usw. aufzählen. Vielleicht wird gerade dieses Werk dieersprießlichkeit systematischer Erforschung der Geschichte der Technik erweisen, wenn man ersieht, wie weit Leonardo seiner Zeit vorausgeleitet war und wie oft der Verfasser darauf hinweisen konnte, daß erst 200 bis 250 Jahre nach Leonardo schon aus seinen Skizzen und Notizen entnehmbare Ideen und Entwürfe nochmals ersonnen wurden und erst da Eingang in die Welt gefunden haben. Für eine würdige Ausstattung dieses Werkes hinsichtlich Papier und Druck hat der Verlag in bester Weise gesorgt.

Höller.

## Eingelangte Bücher \*).

(\* Spende des Verfassers.)

14.283 **Schubwiderstand und Verbund in Eisenbetonbalken auf Grund von Versuch und Erfahrung.** Von Dr. Ing. R. Saliger. 8°. 66 S. m. 139 Abb. u. 25 Taf. Berlin 1913, Springer (M 5).

14.284 **Theorie des architektonischen Entwerfens.** Von F. Ostendorf. I. Einführung. 8°. 204 S. m. 137 Abb. Berlin 1913, Ernst & Sohn (M 5·20).

14.285 **Einführung in die Berechnung der im Eisenbetonbau gebräuchlichsten biegefesten Rahmen.** Von Dipl.-Ing. H. v. Bronneck. 8°. 146 S. m. 113 Abb. Berlin 1913, Ernst & Sohn (M 6).

14.286 **Mathematik.** Von Ing. H. Egerer. Erster Band. 8°. 501 S. 320 Abb. m. Berlin 1913, Springer (M 12).

14.287 **Erläuterung des Rechnungsformulars zur Zerlegung einer empirisch gegebenen periodischen Funktion in Sinuswellen.** Von C. Runge. 8°. 13 S. Braunschweig 1913, Vieweg & Sohn.

14.288 **Die Chemie als mathematisches Problem.** Von Ch. Mezger. 8°. m. 8 S. Metz 1913, Scriba (M 3).

14.289 **Beurteilung der Feuergefährlichkeit der versicherten Gegenstände und Betriebe.** Von K. Schima. 8°. 40 S. Wien 1912, Fromme (K — 60).

14.290 **Die Maschinengetriebe.** Von W. Hartmann. Erster Band. 8°. 492 S. mit 434 Abb. Stuttgart 1913, Deutsche Verlagsanstalt (M 18).

14.291 **Das Verzinnen, Verzinken, Vernickeln, Verstaßen und Überziehen von Metallen.** Von F. Hartmann. 8°. 265 S. m. 8 Abb. 6. Aufl. Wien 1913, Hartleben (K 3·30).

14.292 **Das Glycerin in seiner Darstellung, Anwendung und Ermittlung.** Von S. W. Koppe. 8°. 196 S. m. 7 Abb. 2. Aufl. Wien 1913, Hartleben (K 2·70).

14.293 **Wasserkraftanlagen.** Von Th. Rümelin. 8°. 3 Teile. Berlin 1913, Göschen (M — 90).

14.294 **Die Werkzeugmaschinen für Metallbearbeitung.** Von H. Wilda. 8°. 2. Teil. Berlin 1913, Göschen (M — 90).

14.295 **Grundlagen zu einer Dynamik der Unterwasserfahrt.** Von Dr. Ing. M. Klein. 8°. 53 S. m. Abb. Berlin 1913, Marfels.

14.296 **Eisenbeton unter Tage.** Von Th. Möhrle. 8°. 47 S. m. Abb. Halle a. d. S. 1912, Knapp (M 2·40).

14.297 **Dispersion und Absorption des Lichtes.** Von Dr. D. A. Goldhammer. 8°. 144 S. m. 28 Abb. Leipzig 1913, Teubner (M 3·60).

14.298 **Hygiene der Bergarbeiter und der Arbeit in komprimierter Luft.** Von M. Herold und Dr. Ph. Silberstern. 8°. 273 S. m. 72 Abb. Leipzig 1913, Barth (M 12).

14.299 **Das Lebensmittelgewerbe.** Von Dr. K. v. Buchka. 8°. 1 Taf. Leipzig 1913, Akademische Verlags-Gesellschaft.

14.300 **Anleitung für den Maurer, Betonarbeiter und Putzer.** Von J. A. v. der Kloes. 8°. 171 S. m. Abb. Berlin 1913, „Tonindustrie-Zeitung“ (M 3·50).

14.301 **Anlage und Bau von Ortschaften.** Von C. Schmid. 4°. 48 S. m. 77 Abb. u. 3 Taf. Stuttgart 1913, Wittwer (M 3).

14.302 **Die künstlerische Gestaltung von Eisenkonstruktionen.** Von Dr. Ing. H. Jordan und Dr. Ing. E. Michel. 4°. 2 Bde. Berlin 1913, Heymann.

14.303 **Lösungen der Aufgaben aus Borel-Stächel Elemente der Mathematik.** Von Stächel und Beck. 8°. H. 1 bis 2. Leipzig 1913, Teubner (M 1·50).

\*14.304 **Elektrische Lokalbahn Gmunden—Vorchdorf.** 4°. 70 S. m. Abb. Gmunden 1913.

\*14.305 **Denkschrift zu dem technischen Entwurf einer Main-Donau-Wasserstraße mit Anschluß der Städte München und Augsburg.** Von Th. Gebhardt. 8°. 63 S. m. 13 Taf. München 1913, Verein für Hebung der Fluß- und Kanalschifffahrt.

\*14.306 **Diagramm-Charakteristiken.** Von B. Leinweber. 4°. 10 S. m. 27 Abb. Berlin 1913.

14.307 **Die landwirtschaftlichen Verhältnisse in Bosnien und Herzegowina.** Von P. O. Franzeš. 8°. 22 S. m. Abb. Wien 1913, Braumüller.

14.308 **Die nordamerikanischen Trusts und ihre Wirkungen auf den Fortschritt der Technik.** Von Dr. P. Tafel. 8°. 74 S. Stuttgart 1913, Wittwer (M 2).

\*14.309 **Der VI. Kongreß für Materialprüfungen der Technik, New York 1912.** Von A. Deinlein. 4°. 13 S. m. 3 Abb. Wien 1913, Selbstverlag.

214.310 **Die Mittenwaldbahn.** Von Dr. Ing. E. Seefehlner. 4°. 13 S. m. 26 Abb. München 1913, Selbstverlag.

\*14.311 **Über Hochspannungs-Leitungsanlagen für elektrische Bahnen.** Von Dr. Ing. E. Seefehlner. 8°. 19 S. m. 24 Abb. Berlin 1913, Selbstverlag.

\*) Die Schriftleitung behält sich vor, die beachtenswerteren dieser Neuerscheinungen zu geeigneter Zeit eingehender zu besprechen.



## Kongresse und Versammlungen, Ausstellungen, Vermischtes.

**Kongresse und Versammlungen.** Am 23. August l. J. tritt in Bern der internationale Kongreß für das Baugewerbe zusammen, dessen Aufgabe es ist, gewisse für das Baugewerbe aller Länder gleich wichtige Fragen einer internationalen Regelung zuzuführen. Die Baumeisterschaft Österreichs wird bei dem Kongreß durch ein Komitee vertreten sein.

Der VII. Kongreß des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik findet unter dem Protektorat des Kaisers von Rußland in der Zeit vom 12. bis 17. August 1915 in St. Petersburg statt. Die zugesagten Berichte hervorragender Forscher aller Länder und die vorbereitenden Arbeiten des Organisationskomitees lassen dem Kongresse schon heute einen vollen Erfolg voraussagen. Vier Sitzungstage sind ausschließlich den Verhandlungen über die zurzeit wichtigsten Fragen aus dem Gebiete der Materialprüfung vorbehalten. Nach dem Kongresse finden offizielle Exkursionen nach Warschau, Finnland und Moskau statt. Im Anschlusse an diese soll eine nicht offizielle Reise in den Kaukasus veranstaltet werden. Im Zusammenhang mit dem Kongresse wird eine internationale wissenschaftliche Ausstellung auf dem Gebiete der Materialprüfung veranstaltet werden. Als Beratungstoff für den Kongreß wurden die folgenden Hauptfragen und technischen Aufgaben aufgestellt: I. Hauptfragen. A. Metalle. 1. Spezialstähle; 2. Metallographie; 3. Prüfung der Abnutzung; 4. Härteprüfung; 5. Schlagproben; 6. Schlackeneinschlüsse; 7. Dauerversuche; 8. Gußeisenprüfung; 9. Einfluß erhöhter Temperatur auf die Metalleigenschaften; 10. Magnetische und elektrische Eigenschaften. B. Zemente, Steine, Beton. 1. Eisenbeton; 2. Festigkeitsproben der Zemente; 3. Raumbeständigkeitsproben; 4. Prüfung der Abbindezeit; 5. Zement im Meerwasser; 6. Wetterbeständigkeit der Steine; 7. Wetterbeständigkeit des Mauerwerks. C. Diverse. 1. Öle; 2. Kautschuk; 3. Holz; 4. Anstrichmassen. II. Technische Aufgaben. A. Metalle, Aufgabe. 1. (Die Numerierung entspricht der vom Verbands jeder einzelnen Aufgabe gegebenen Nummer.) Auf Grund der bestehenden Lieferbedingungen sind Mittel und Wege zu suchen zur Einführung einheitlicher internationaler Vorschriften zur Prüfung und Abnahme von Eisen- und Stahlmaterial aller Art; 1 a und 1 b. Auf Grund der in den einzelnen Ländern anerkannten vereinheitlichten Lieferbedingungen ist die Einführung einheitlicher internationaler Lieferbedingungen für den Export für Eisen und Stahl aller Art zu versuchen. 4. Methoden der Untersuchung von Schweißungen und der Schweißbarkeit; 44. Beziehung zwischen der Zusammensetzung der thermischen Behandlung und den Eigenschaften von Spezialstählen; 45. Verfahren zur Bestimmung der Schlackeneinschlüsse, ihres Einflusses auf die mechanischen Eigenschaften der metallischen Produkte und Studium der Frage der Schlackeneinschlüsse in ihrem ganzen Umfange; 25. Aufstellung von Prüfungsmethoden für Gußeisen und sonstige Gußwaren; 49. Roheisenklassifizierung (Feststellung, wie weit Roheisen statt nach dem Bruchaussehen nach analytischen Methoden klassifiziert werden kann); 26. Sammlung von Angaben, welche gestatten würden, eine Beziehung herzustellen zwischen den durch die Versuche mit eingekerbten Stäben erhobenen Eigenschaften der Versuchsstücke und deren Verhalten im Gebrauch und Vergleich der Prüfungsergebnisse verschiedener Vorrichtungen; 27. Feststellung der Beziehungen zwischen den verschiedenen Versuchsmethoden zur Bestimmung der Härte und Präzisierung der hierdurch gewonnenen numerischen Angaben, welche die verschiedenen Eigenschaften der Metalle darzustellen geeignet sind und Bestimmung der Methode, welche zwischen den Abnutzungseigenschaften und der wirklichen Härte am besten übereinstimmende Resultate ergibt; 46. Aufstellung einheitlicher Proben zur Bestimmung des Widerstandes der Metalle gegen mechanische Abnutzung; 47. Versuchsmethoden zur Feststellung des Widerstandes der Metalle gegen Dauerbeanspruchungen; 54. Es sollen alle benutzbaren Angaben gesammelt und untersucht werden, welche die Beziehungen zeigen, einerseits zwischen der normalen Arbeitsleistung der verschiedenen Konstruktionsteile, und zwar solcher, welche im Betriebe gebrochen sind, solcher welche sich im Betriebe bewährt haben, andererseits zwischen den sechs Materialeigenschaften: Elastizitätsgrenze, Fließgrenze, Proportionalitätsgrenze, Zugfestigkeit, Schlagfestigkeit eingekerbter Stäbe, wiederholte Beanspruchung, zu dem Zwecke, um festzustellen, welche dieser sechs Eigenschaften das Maximum der Arbeitsleistung in den verschiedenen Hauptgruppen der Konstruktion am besten sichert; 28. Miteinbeziehung der magnetischen und elektrischen Eigenschaften der Materialien bei ihrer mechanischen Prüfung; 38. Grundlagen für die Lieferungsbedingungen für Kupfer und Kupferlegierungen; 48. Einfluß erhöhter Temperatur auf die Formbarkeit der Metalle; 24. Aufstellung einer einheitlichen Nomenklatur von Eisen und Stahl. B. Zemente, Steine, Beton. 7. Untersuchung über Wetterbeständigkeit der Bausteine. Prüfung des Einflusses der Rauchgase, insbesondere der schwefeligen Säure, Methoden zur Untersuchung der Qualität, insbesondere der Wetterbeständigkeit der Dachschiefer; 50. Einfluß der Mörtelzusammensetzung und der Qualität der Steine auf die Wetterbeständigkeit des Mauerwerks; 9. In welcher Weise können hydraulische Bindemittel in kürzerer Zeit auf ihre Bindekraft geprüft werden? 10. Prüfung und Würdigung der Konferenzbeschlüsse über die Bestimmung des Haftvermögens hydraulischer Bindemittel; 11. Bearbeitung von Vorschlägen, in welcher Weise die Puzzolane auf ihren mörteltechnischen Wert ein-

heitlich geprüft werden sollen; 12. Über das Verhalten der Zemente bezüglich Bindezeit und über das beste Verfahren, den Beginn und die Dauer des Abbindens festzustellen, mit besonderer Berücksichtigung der Kugeldruckprobe; 30. Aufsuchung eines möglichst einfachen Verfahrens zur Bestimmung des feinsten Mehles im Portlandzement auf dem Wege der Schlämmung oder der Windsichtung, Feststellung der ungefähren Größe der Körner, die in kurzer Zeit hydratisieren; 31. Über das Verhalten des Zementes im Meerwasser; 32. Über beschleunigte Verfahren zur Bestimmung der Raumbeständigkeit der Zemente; 41. Studium des Eisenbetons, Prüfungsverfahren für Beton und Eisenbeton; 41 a. Über Unfälle bei Eisenbetonkonstruktionen; 42. Einheitliche Prüfung hydraulischer Bindemittel mittels Prismen und Bestimmung eines Normalsandes; 55. Studium und Wirkung von  $\text{SO}_2$ -Gehalt im Portlandzement; 56. Die Wirkung von Feuer auf Bauwerke aus Beton oder Eisenbeton; 57. Einheitliche Prüfung von Gips. C. Diverse. 18. Aufstellung einheitlicher Prüfungsmethoden der Anstrichmassen als Rostschutzmittel; 34. Aufstellung einer einheitlichen Definition und Nomenklatur des Bitumens; 35. Studium der Untersuchungsmethoden des Kautschuks; 39. Grundlagen der Lieferungsbedingungen für Öle für technische Zwecke; 51. Inwieweit wäre es empfehlenswert, die Holzuntersuchungen nicht allein an kleinen ausgewählten Holzproben, sondern auch an größeren Stücken mit Fehlern und Strukturvariationen auszuführen? Prüfung der Formel von S. Tanaka, Kugeldruckprüfung des Holzes; 52. Nomenklatur gewisser technischer Eigenschaften mit besonderer Berücksichtigung der inneren Kräfte; 58. Vereinheitlichung der Prüfungsverfahren für Straßenbaumaterial und deren Benennung; 59. Experimentelle Feststellung der Verteilung der inneren Spannungen; 60. Prüfung von Metallkonstruktionen. Die Berichte sind bis 31. Dezember 1914 an das Generalsekretariat des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik in Wien, II. Nordbahnstraße 50 in deutscher, französischer oder englischer Sprache einzusenden. Der Kongreßbeitrag ist mit K 24 festgesetzt. Das russische Organisationskomitee hat begründete Hoffnung, daß die russische Regierung einen Beitrag von K 125.000 bis K 130.000 dem Kongresse zuwenden wird; ferner wird aus den Kreisen der Metall- und Zementindustrie eine weitere Unterstützung von beiläufig K 70.000 erwartet. Das Organisationskomitee beabsichtigt, von dieser Summe dem Vorstande des Internationalen Verbandes einen Beitrag von K 40.000 zu den Kosten der Kongreßveröffentlichungen zu leisten.

**Ausstellungen.** In den Monaten Mai bis Oktober 1915 wird in Wien in der Rotunde und auf dem umliegenden Territorium eine österreichische Jahrhundert-Ausstellung Wien 1915 veranstaltet werden. Es ist keineswegs eine historische Ausstellung im strengen Sinne des Wortes geplant: die Retrospektive soll vielmehr nur in dem Maße Berücksichtigung finden, als es notwendig erscheint, um den Entwicklungsgang zu charakterisieren, den Kunst, Gewerbe und Industrie im letzten Jahrhundert genommen haben. Die geplante Ausstellung wird in zwei große, räumlich getrennte Gruppen zerfallen: in die Exposition für Kunst, Gewerbe und Industrie und in eine internationale Gartenbau-Ausstellung. Die erste dieser Hauptgruppen, die den Rahmen für die Schaustellung der Produkte aller Zweige und Gebiete des Kunst-, Industrial- und Gewerbefleißes bilden soll, wird, zwei Spezialgruppen ausgenommen, einen rein österreichischen Charakter tragen und demnach einen Wettbewerb für die hervorragendsten Vertreter aller für die moderne Lebenshaltung in Betracht kommenden Betriebe Österreichs darstellen. Die beiden internationalen Gruppen betreffen eine Verkehrsausstellung und eine Keramische Ausstellung. Die Gartenbau-Ausstellung wird gleichfalls der internationalen Konkurrenz geöffnet und soll die österreichischen Gärtner im Wettbewerb mit den Gartenkünstlern des Auslandes zeigen. Die erste Hauptgruppe der Jahrhundert-Ausstellung wird sich in nachstehende Unterabteilungen gliedern: 1. Kunst und Wissenschaft, 2. Wohnung, 3. Industrie und Gewerbe, 4. Die Frau, 5. Verkehr, 6. Sport, 7. Soziale Fürsorge. Die internationale Gartenbau-Ausstellung wird vor allem die volkswirtschaftliche und volksgesundheitliche Bedeutung des Gartenbaues in den Vordergrund rücken. Unter anderem wird eine kleine Gartenstadt vorgeführt werden, die aus Schulhaus, Kirche und einigen Häusern bestehen und von einem Schulgarten und diversen Vorgärten umgeben sein wird. Die ganze Area der Gartenbau-Ausstellung soll durch die Arbeiten bildender Künstler belebt werden, die ihre Kunstwerke im Freien wirken lassen werden.

**Vermischtes.** Der größte Teil der Sammlungen des k. k. Technologischen Gewerbe-Museums wurden jüngst in das neu erbaute Technische Museum für Industrie und Gewerbe zur ständigen Aufstellung gebracht. In den Sammlungsräumen, IX. Eisengasse 9, verblieben nur jene Objekte, welche für den technologischen Unterricht der Schüler dieser Anstalt benutzt werden. Der Besuch der Sammlungen bleibt bis auf weiteres geschlossen.

Kürzlich fand in der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien eine akademische Gedenkfeier für drei verstorbene Mitglieder des Professorenkollegiums statt. Es wurden Gedenkrede gehalten für den verstorbenen Professor der darstellenden Geometrie und niederen Geodäsie Theodor Tapla, für den verstorbenen Professor für Forstschutz und Enzyklopädie der Forstwissenschaft Dr. Friedrich Wachtel und für den verstorbenen Professor der landwirtschaftlichen Betriebslehre Johann Pohl.



## Baunachrichten.

### Verschiedenes.

In der letzten Gemeinderatssitzung in Czernowitz berichtete Stadtrat Schnirch, daß seitens des Landwehrkommandos in Lemberg eine Zuschrift an den Stadtmagistrat gelangt sei, worin die Absicht ausgedrückt wird, zwei Eskadronen des 1. Landwehr-Uhlanenregimentes nach Czernowitz abzugeben. Der Magistrat hat sich mit dieser Angelegenheit sofort befaßt und beschlossen, die prinzipielle Zustimmung zum Bau der für diese dirigierten zwei Eskadronen notwendige Kaserne zu geben. Die Ausführung des Baues wird jedoch davon abhängig gemacht, daß der Landesausschuß, bzw. der Landtag zu einer Beitragsleistung herangezogen werde. Nach einer längeren Debatte gelangte der Antrag Dr. Hostiuc zur Annahme, der dahin geht, es werde die prinzipielle Zustimmung zum Bau der Landwehr-Uhlanenkaserne gegeben und das Kommando in Lemberg ersucht, die Verhandlungen mit der Stadtgemeinde weiter fortzuführen sowie der Landesausschuß, bzw. Landtag angegangen, einen entsprechenden Beitrag zu bewilligen.

In der letzten Sitzung des Bukowinaer Landesausschusses wurde der Beschluß gefaßt, die Offertverhandlung wegen des Landhausbaues in Czernowitz auszuschreiben. In der Offertausschreibung wird auch auf die Finanzierung des Baues Rücksicht genommen werden, und zwar in der Weise, daß die Firmen auch für die finanzielle Bedekung welche 5 Mill. Kronen ausmacht, offerieren können.

Der Czernowitzer Gemeinderat hat den Antrag des Gemeinderates Bochner, das Landwehrspital durch Aufführung eines zweiten Stockwerkes mit den Kosten von K 88.000 zu vergrößern, angenommen. Der Bau soll im nächsten Monat in Angriff genommen werden.

Die Staatseisenbahnverwaltung wird in Bälde an einen Neubau des Trisannaviaduktes bei Landeck schreiten, um für die fortgesetzt steigenden Anforderungen des Verkehrs auf der Arlbergbahn beizeiten Vorsorge zu treffen. Die Staatsbahnverwaltung hat sich für die Ausführung des Viadukts in Stein entschieden. Nach dem der Ausführung zu Grunde liegenden Projekt, für welches bereits der Baukonsens erteilt worden ist, wird der neue Viadukt zwischen der Haltestelle Wiesberg und dem Weinzierltunnel errichtet werden. Der überhöhte, korbbogenartige, halbkreisförmige, 86 m weitgespannte Wölbobogen wird sich 87 m hoch über die Talsohle erheben. Die Offertausschreibung für diesen Brückenbau soll bereits in nächster Zeit erfolgen, damit spätestens im Herbst mit dem Bau begonnen werden kann.

Zwischen den Vertretern der Staatsbahndirektion und der Stadtgemeinde Aussig finden seit einigen Tagen Beratungen in Angelegenheit der Anlegung eines Zentralbahnhofes in Aussig statt. Die unhaltbaren Verhältnisse des gegenwärtigen Bahnhofes in Aussig lassen es wünschenswert erscheinen, daß die Verhandlungen bald zu einem greifbaren Ergebnisse führen.

Die Gemeinde Hennesdorf (Schlesien) beabsichtigt, ein Elektrizitätswerk zu bauen und wird für Johannesthal Strom liefern, eventuell wird in Johannesthal ein eigenes Elektrizitätswerk erbaut werden.

### Wettbewerbe.

(An dieser Stelle können nur solche Wettbewerbsausschreibungen veröffentlicht werden, welche nicht in ihren Hauptpunkten mit den von unserem Vereine aufgestellten Grundsätzen für das Verfahren bei Wettbewerben im Gebiete der Architektur und des gesamten Ingenieurwesens im Widerspruche stehen.)

**Wettbewerb für eine Pfarr- und Gedächtniskirche in Lissa.** Beim Wettbewerb zur Erlangung von Skizzen zum Baue einer Pfarr- und Gedächtniskirche (an die Seeschlacht von Lissa) sind 47 Entwürfe eingelangt. Das Preisgericht, bestehend aus den Herren Monsignore Stephanus Miniat, Propst, in Vertretung des Bischofs von Lessina; Oberbaurat Julius Deininger, Generalkonservator und Delegierter der Zentralkommission für die Erhaltung der Kunstdenkmäler in Wien und Sekretär der Zentralkommission Dr. Holey; Pfarrer und Dechant Don Silvester Bonacie; Bürgermeister Seraphinus Topic; Landeskonservator Monsignore Don Franz Bulic; Hofrat Eugen Wallach als Delegierter der Bauabteilung der k. k. Statthalterei in Zara und Baurat Cyril Ivekovic, Architekt für Kultusbauten in Dalmatien, hat drei Preise zuerkannt, und zwar wurde der I. Preis (K 1500) dem Architekten Rudolf Krausz für das Projekt „Saxa loquuntur“, und zwar für die Variante B, der II. Preis (K 1000) den Architekten Karl Badstieber und Eduard Thum in Wien für das Projekt „St. Nikolaus“, der III. Preis (K 700) den Architekten Karl Troll und Johann Stoppel in Wien für das Projekt „Margarita Insulae“ zuerkannt. Ferner wurden zwei Projekte zum Ankauf zu je K 400 vorgeschlagen, und zwar jenes mit dem Kennworte „Daneus“, Verfasser Danilo Zagarez, derzeit Berlin-Charlottenburg sowie das des Arch. Alfred Kraupp in Wien.

**Einrichtung und Betrieb von Aufzügen.** Von der Adolf von Ernst-Stiftung an der Kgl. Technischen Hochschule Stuttgart ist folgendes Preisausschreiben erlassen worden: Es wird eine Zusammenstellung der Erfahrungen verlangt, die in bezug auf „Einrichtung und Betrieb von Aufzügen“ vorliegen. „Es genügt bereits eine gute, ausreichend kritische Abhandlung über einen der Hauptbestandteile von Aufzugsanlagen, wobei die jeweils einfließenden Konstruktions- und Betriebsverhältnisse eingehend zu erörtern sind.“

Gemäß der Verfassung der Stiftung gelten für das Preisausschreiben folgende Bestimmungen: Die Arbeiten, die in deutscher Sprache abgefaßt sein müssen, sind spätestens am 1. Juli 1916 an das Rektorat der Technischen Hochschule in Stuttgart abzuliefern. Jede Arbeit ist mit einem Kennwort zu versehen und ihr ein Zettel mit dem Namen und dem Wohnort des Verfassers in versiegeltom Umschlag beizugeben, der als Aufschrift das gleiche Kennwort trägt. Die Bewerbung ist nur an die Bedingung geknüpft, daß der Bewerber mindestens zwei Semester der Abteilung für Maschineningenieurwesen einschließlich der Elektrotechnik an der Technischen Hochschule Stuttgart als ordentlicher oder außerordentlicher Studierender angehört hat. Das Preisgericht besteht aus sämtlichen Mitgliedern des Abteilungs-kollegiums. Den Preis in der Höhe von za. M 1600 erteilt das Preisgericht. Dasselbe ist, wenn die Arbeit den Anforderungen nicht voll entspricht, berechtigt, einen Teil des Preises als Anerkennung zu verleihen. Die mit dem Preise bedachte Arbeit ist vom Verfasser spätestens binnen Jahresfrist zu veröffentlichen.

### Offene Stellen.

34. Im Bereiche der politischen Verwaltung Böhmens gelangt eine Forsttechnikerstelle mit den systemmäßigen Bezügen der X. Rangklasse der Staatsbeamten zur Besetzung. Bewerber um diese Stelle haben neben der Kenntnis der beiden Landessprachen in Wort und Schrift nachzuweisen: österreichische Staatsbürgerschaft (Heimatschein), Alter (Geburtschein), körperliche Rüstigkeit (bezirksärztliches Zeugnis), Absolvierung des forstwirtschaftlichen Studiums an der Hochschule für Bodenkultur mit Ablegung der vorgeschriebenen theoretischen Staatsprüfungen und die mit mindestens gutem Erfolg abgelegte Staatsprüfung für Forstwirte oder die Prüfung für den forsttechnischen Staatsdienst. Die Bewerber aus dem Privatforstdienst haben überdies noch eine kurzgefaßte Skizze ihres Lebenslaufes und allfällige Zeugnisse über ihre Verwendung im praktischen Forstbetriebe beizubringen. Die Erlangung einer mit den Bezügen der IX. Rangklasse verbundenen Stelle im Stande der Forsttechniker der politischen Verwaltung ist von der Ablegung der mit der Verordnung vom 3. April 1913, RGBl. Nr. 58, geregelten Prüfung für den forsttechnischen Dienst der politischen Verwaltung abhängig. Die ordnungsmäßig belegten Gesuche sind von den Bewerbern aus dem Privatforstdienst unmittelbar, von den im Staatsdienste stehenden Bewerbern aber im vorgeschriebenen Dienstwege bis 25. Juli 1914 beim k. k. Statthaltereipräsidium in Prag einzubringen.

35. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Bozen gelangt mit 1. September 1914 eine Lehrstelle der IX. Rangklasse für technisches konstruktives Zeichnen, Baukonstruktionslehre und die Leitung des Schul-Bauhofes zur Besetzung. Mit dieser Lehrstelle sind die im Gesetze vom 19. September 1898, RGBl. Nr. 175, normierten Bezüge, das sind K 2800 Gehalt und K 840 Aktivitätszulage, verbunden. Für die Erlangung höherer Bezüge, für die Beförderung in höhere Rangklassen und für die Anrechnung der etwa in der technischen, künstlerischen oder gewerblichen Praxis oder im Lehrfache zugebrachten Zeit sind die §§ 2 und 6 des Gesetzes vom 19. September 1898, RGBl. Nr. 175 sowie die §§ 19 und 20 des Gesetzes vom 24. Februar 1907, RGBl. Nr. 55, maßgebend. Bewerber, welche bereits eine definitive Stellung im staatlichen gewerblichen Schuldienste bekleiden, haben bei Verleihung der Lehrstelle auf den Weitergenuß ihrer bisherigen Bezüge Anspruch. Bewerber um obige Stelle haben ihre an das Ministerium für öffentliche Arbeiten gerichteten Gesuche bis 1. August 1914 bei der Direktion der eingangs genannten Lehranstalt zu überreichen und dieselben mit einer Schilderung ihres Lebens- und Studienganges, mit ihrem Tauf-(Geburts-)Scheine, dem Heimatscheine, sämtlichen Studien- und Verwendungszeugnissen, einem Gesundheitszeugnisse und soferne sie nicht eine definitive Staatsanstellung bekleiden, mit einem den Zweck der Ausstellung bezeichnenden, von der politischen Bezirksbehörde des Heimatsortes vidierten Leumundszeugnisse zu belegen. Von dem Anzustellenden wird unbedingt der Nachweis über die erfolgreiche Ablegung beider Staatsprüfungen aus dem Hochbaufache an einer inländischen technischen Hochschule oder das anerkannt gleichwertige Studium im Auslande sowie eine mindestens fünfjährige Bau-(nicht Atelier-)praxis gefordert. Die persönliche Vorstellung des Bewerbers bei der Direktion ist erwünscht.

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Der Stadtrat der Landeshauptstadt Brünn beabsichtigt, die Kanalisationsarbeiten der Liebig- und Exnergasse im Offertwege sicherzustellen. Anbote sind bis 21. Juli 1914, mittags 12 Uhr, beim Stadtbauamte (Kanalbauabteilung) einzureichen, woselbst die Pläne einzusehen sind und die notwendigen Behelfe gegen Erlag von K 1 verabfolgt werden.

2. Wegen Sicherstellung der Lieferung der Bruchsteine zu den Regulierungsbauten am Dunajecflusse, Km. 102-700 bis 94-850 in den Jahren 1914 bis einschließlich 1917 findet am 21. Juli 1914, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Bauleitung der Dunajecregulierung in Nowy Sącz eine öffentliche Offertverhandlung statt. Die Gesamtmenge des zu liefernden Bruchsteines beträgt 2000 m<sup>3</sup>, welche im Bedarfsfalle um 50% vergrößert oder vermindert werden kann, aus welchem Anlaß der Lieferant an den Flußregulierungsfonds keine Entschädigungsansprüche erheben



darf. Die allgemeinen und speziellen Lieferungsbedingungen liegen bei der bezeichneten Bauleitung zur Einsichtnahme auf Vadium K 1500.

3. Die beim Zubau und der Rekonstruktion der Anstaltsküche im k. k. allgemeinen Krankenhaus in Prag vorkommenden Bauarbeiten gelangen als ein Ganzes im öffentlichen Offertwege zur Vergebung. Die Pläne und Bedingungen liegen im Hochbaudepartement der k. k. Statthalterei in Prag-III, Insel Kampa N. K. 506, zur Einsichtnahme auf und sind daselbst auch die Offertbehalte, so lange der Vorrat reicht, gegen Ersatz der Selbstkosten erhältlich. Angebote sind bis 22. Juli 1914, um 12 Uhr mittags, in der Einlaufstelle des Statthalterei-Hochbaudepartements einzubringen.

4. Beim Umbau eines Gefängnisstraktes beim k. k. Landesgerichtsgebäude in Wien VIII, in der ersten Bauperiode gelangen verschiedene Bauarbeiten und Eisenlieferungen im Offertwege zur Vergebung. Die zur Anbotstellung erforderlichen Behelfe (Konkurrenzbestimmungen, Kostenanschläge und Bedingungen) können bei der k. k. Bauleitung im k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten gegen Ersatz der Selbstkosten behoben und die Pläne eingesehen werden. Angebote sind bis 23. Juli 1914, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle des Ministeriums einzureichen.

5. Bei der k. k. Staatsbahndirektion Wien gelangt die Ausführung der armierten Betonplatten für die Fahrbahn und die Gehstege der Überfahrtsbrücke im Zuge der Ameisgasse in Km. 2.9/10 der Linie Wien—Salzburg im beiläufigen Ausmaße von 1170 m<sup>2</sup> zur Vergebung. Die Preise sind pro m<sup>2</sup> inklusive Materiallieferung zu erstellen. Die für die gegenständliche Arbeitsübertragung maßgebenden allgemeinen und besonderen Bedingungen, Pläne und sonstigen Behelfe können bei der k. k. Staatsbahndirektionsabteilung III, Fachgruppe 5, für Brückenbau, eingesehen werden. Angebote sind bis 25. Juli 1914, vormittags 9 Uhr, bei der Hauptkanzlei der k. k. Staatsbahndirektion Wien einzureichen.

6. Der Magistrat Wien vergibt im Offertwege für den Bau des Schulgebäudes, XX. Stromstraße—Vorgartenstraße, nachstehende Arbeiten und Lieferungen: a) Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 271.485.75; b) Trägerlieferung im Betrage von K 4816; c) Eisenbetonarbeiten im Betrage von K 117.077; d) Schlosserarbeiten im Betrage von K 54.817.86; e) Asphaltierarbeiten und Holzzementendeckung im Betrage von K 19.123.50. Pläne, Bedingungen und Kostenanschläge liegen beim Stadtbauamte, Fachabteilung II a, zur Einsichtnahme auf. Angebote sind bis 27. Juli 1914, vormittags 10 Uhr, bei der Magistratsabteilung XV einzureichen. Vadium 5%.

7. Seitens der k. k. Staatsbahndirektion Triest gelangen in der Station Laibach-Staatsbahn der Linie Tarvis—Laibach-Staatsbahn die Bauarbeiten für die Vergrößerung des Aufnahmgebäudes gegen Pauschalbetrag zur Vergebung. Die zur Offertstellung zu verwendenden Formulare (Angebot, Preisliste und Baubeschreibung) sowie die Baupläne können bei der Abteilung III der genannten Staatsbahndirektion oder von der k. k. Bahnerhaltungssektion Laibach gegen Einsendung eines Betrages von K 6 bezogen werden. Angebote sind bis 27. Juli 1914, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Triest einzureichen. Vadium 5%.

8. Anlässlich des Aufbaues des Hangars Nr. 65 am Molo VI im Franz-Joseph-Hafen in Triest gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung, und zwar: a) die Aufbauarbeiten in Eisenbeton; b) die Lieferung und Montierung der Hubtore; c) die Anschüttungsarbeiten; d) die Steinmetzarbeiten. Die Projektunterlagen liegen bei der technischen Abteilung der k. k. Lagerhausverwaltung in Triest zur Einsichtnahme auf. Angebote sind bis 27. Juli 1914, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle der k. k. Lagerhausverwaltung einzureichen. Vadium 5%.

9. Die n.-ö. Donau-Regulierungskommission vergibt die Übertragung und Ausführung nachstehender Arbeiten und Lieferungen auf der neuerbauten Kaiser Franz Josef-Brücke über die Donau in Wien: 1. Herstellung der Fahrbahn; 2. Herstellung der Gehwege; 3. Herstellung des Holzbelages auf den Revisions- und Zugangstegen. Die allgemeinen Bestimmungen, unter welchen die Übertragung der Arbeiten und Lieferungen erfolgt, die besonderen Bestimmungen und die sonstigen Ausschreibungsunterlagen sind im Gebäude der Lokalbauleitung für den Neubau der Kaiser Franz Josef-Brücke (Wien, XX. Kaiserplatz) zur Einsicht der Bewerber aufgelegt und können gegen Erlag von K 12 für die Fahrbahn, K 8 für die Gehwege und K 6 für den Holzbelag käuflich erworben werden. Angebote sind bis 27. Juli 1914, mittags 12 Uhr, im administrativen Bureau der n.-ö. Donauregulierungskommission in Wien, I. Kaiser Ferdinandplatz 2, II. Stock, einzureichen.

10. Wegen Sicherstellung der Anschüttung der wienseitigen Rampe anlässlich des Umbaus der Brücke über die Alte Donau in Km. 2/3 der Kagraner Reichsstraße (Wagramerstraße) findet im Amtsklokal des k. k. Baubezirkes Wien im Reichsstraßenangelegenheiten in Wien, VI. Mariahilferstraße 47, am 28. Juli 1914, vormittags 11 Uhr, eine öffentliche, schriftliche Anbotsverhandlung statt. Die der Verhandlung zu Grunde liegenden Baubehelfe können bei dem genannten Amte an Wochentagen von 9 bis 3 Uhr eingesehen werden. Überdies werden daselbst die gesamten Ausschreibungsunterlagen gegen Erlag von K 1 verabfolgt. Vadium K 1200.

11. Die k. k. Direktion für die Böhmisches Nordbahn in Prag vergibt im Offertwege die Errichtung einer Hochdruckdampfheizanlage für die bestehende und erweiterte Wagenmontierung der Werkstätte in Böhm.-Leipa. Die erforderlichen Offertunterlagen (Offertformular, Situationsplan und die Hochbaupläne sowie die Bedingnis-

hefte) liegen bei der genannten Direktion zur Einsichtnahme auf. Desgleichen sind die genannten Offertbehalte bei der k. k. Nordbahndirektion in Wien und bei der k. k. Staatsbahndirektion in Lemberg aufgelegt. Angebote sind bis 28. Juli 1914, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle der k. k. Direktion für die Böhmisches Nordbahn in Prag einzubringen. Vadium K 2500.

12. Zur Sicherstellung der Ausführung einer Riva in Radovnja in einer Maximalwassertiefe von 2 m im veranschlagten Kostenbetrage von K 17.199 gelangt hiemit eine öffentliche Offertverhandlung zur Ausschreibung, welche am 30. Juli 1914 beim k. k. Hafen- und Seesankapitanate in Spalato stattfinden wird. Als Vadium sind K 900 beim k. k. Hafen- und Seesankapitanate in Spalato zu erlegen. Angebote sind spätestens bis um 10 Uhr vormittags des obgenannten Tages beim Exhibitenprotokoll des k. k. Hafen- und Seesankapitanates in Spalato einzureichen. Die Pläne und Baubeschreibungen, die allgemeinen und besonderen Bedingungen, die Angebotformulare und sonstigen Bestimmungen liegen beim genannten Hafenkapitanate auf und können dortselbst eingesehen werden.

13. Für den Neubau des Schwarzspaniertraktes der k. k. Universität in Wien, IX. Ecke Währinger- und Schwarzspanierstraße, gelangt die Zentralheizungs- und Lüftungsanlage zur Vergebung. Die zur Offertstellung nötigen Behelfe (Programm, Wärmeerfordernis und Heizflächenberechnung, Pläne, Bedingungen, Gebührenvorschrift) können in der Kanzlei der Bauleitung, Wien, IX. Schwarzspanierstraße 7, bis 5. August gegen Erlag von je K 9 bezogen werden. Angebote sind bis spätestens 5. August 1914, mittags 12 Uhr, im Einreichungsprotokolle des Ministeriums für öffentliche Arbeiten, Wien, IX. Liechtensteinstraße 46, einzureichen.

14. Die k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck vergibt die Lieferung nachstehender maschineller Einrichtungen: 1 Preßluft-Handbohrmaschine für Löcher bis 32 mm Bohr- und 25 mm Aufreibeleistung; 1 Tischlerkreissäge für Sägeblätter bis 350 mm Durchmesser samt Elektromotor; 1 Vorrichtung zum Regulieren von Stangenbolzenlöchern; 1 Schnellbohrmaschine für Löcher bis 35 mm Durchmesser; 1 Schmiedehammer, za. 60 kg Bärgewicht, mit Elektromotor; 1 Luftkompressor für 6 m<sup>3</sup> frei angesaugte Luft pro Minute, samt Kessel, Filter usw. und Elektromotor, 40 PS; 1 Egalisierdrehbank, Spitzenhöhe 250 mm, Drehlänge 1500 mm; 1 Egalisierdrehbank, 300 mm Spitzenhöhe, 2600 mm Drehlänge; 1 Schnelldrehbank mit Einscheibenantrieb, Spitzenhöhe 200 mm, Drehlänge 500 mm; 1 elektrische Handbohrmaschine mittlerer Leistung und 1 einfache Schleifmaschine mit 2 Schleifscheiben. Angebote sind bis 6. August 1914, nachmittags 4 Uhr, einzureichen. Die Anbotbehalte können bei der Abteilung IV eingesehen oder von dieser Abteilung bezogen werden.

15. Seitens der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck wird die Herstellung eines Materialschuppens in Feldkirch im Gesamtbetrage von za. K 14.000 im Offertwege vergeben. Die Offertunterlagen und das ausschließlich zu benutzende Angebotsformular können bei der Kasse der genannten Staatsbahndirektion gegen Einsendung von K 7 bezogen werden. Die bezüglichen Behelfe liegen auch zur Einsichtnahme bei den k. k. Bahnerhaltungssektionen Innsbruck und Feldkirch sowie bei der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck, Abteilung III, auf. Angebote sind bis 10. August 1914, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck einzureichen. Vadium 5%.

16. Beim Staatsmontanwerke Pörsch gelangt die Lieferung eines liegenden Kolbenkompressors samt Dampfmaschine für den Annaschacht in Birkenberg zur Vergebung, der beim normalen Gange eine stündliche Ansaugleistung von 1600 m<sup>3</sup> mit 6 Atm. Überdruckschluß-pressung zu liefern hat. Die allgemeinen und speziellen Bedingungen liegen bei der k. k. Bergdirektion in Pörsch zur Einsichtnahme auf. Angebote sind bis 14. August 1914, mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen. Vadium 5%.

17. Bei der k. k. Bergdirektion Brück gelangt die Adaptierung des Kesselhausgebäudes am aufgelassenen Julius IV-Schachte zu Wohnungen zur Vergebung. Die bezüglichen Baupläne samt Kostenanschlag und sämtliche Baubedingungen können in der Betriebskanzlei des k. k. Schachtes Julius III in Kopitz bei Brück eingesehen werden. Angebote sind bis 20. August 1914, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Bergdirektion Brück zu überreichen. Gleichzeitig mit der Vorlage des Angebotes ist ein Vadium in der Höhe von 5% der Offertsumme zu hinterlegen.

18. Der Stadtrat von Brünn beabsichtigt, das Projekt und die Arbeiten zum Baue der neuen Schwarzabücke im Zuge der verlängerten Neustiftgasse (Bogenbrücke aus Eisenbeton) sicherzustellen. Angebote sind bis 15. September 1914 beim Stadtbauamte einzureichen, woselbst die Pläne und Bedingungen zur Einsichtnahme aufliegen. Auskünfte erteilt und die notwendigen Behelfe um den Preis von K 10 verabfolgt werden. Vadium 5%.

## Fachgruppenberichte.

### Fachgruppe der Berg- und Hütten-Ingenieure.

#### Bericht über die Versammlung am 8. Jänner 1914.

Der Vorsitzende Hofrat Poech eröffnet die Versammlung und erteilt Herrn Bergdirektor E. Gmeyer das Wort zu dem Vortrage: „Über industrielle Entstaubungs- und Staubsammel-Anlagen“.

Der Vortragende erörtert einleitend die verschiedenen Gesichtspunkte, die bei Errichtung von Entstaubungsanlagen insbesondere ins Auge zu fassen sind, und zwar die hygienischen Momente, dann die Unfallgefahr und schließlich die ökonomischen Vorteile, die durch Wiedergewinnung des Staubes in trockenem Zustande ermöglicht werden. Er warnt insbesondere vor Palliativmitteln, wie Löcher in der Wand mit Schraubenventilatoren, welche mehr schaden als nutzen. Das einzig richtige Prinzip sei, den Staub an der Entstehungsquelle zu fassen und ihn so zu verhindern, in den Arbeitsraum einzutreten. Dies ist durch zwei Entstaubungssysteme möglich, das „Niederdrucksystem“, bei welchem die Staubluff durch Kanäle mit großem Querschnitt mit einem geringen Druckgefälle von 20 bis 30 mm WS. abgesaugt wird und dann in Zyklone geblasen oder durch Wasser vernichtet wird, oder das „Hochdrucksystem“, welches mit verhältnismäßig engen Rohrleitungen mit einer Depression von 100 bis 120 mm WS. arbeitet.

Er erörtert dann ausführlich die Vorteile und Nachteile des Niederdrucksystems gegenüber dem Hochdrucksystem und kommt zu dem Schlusse, daß für Montanunternehmungen insbesondere nur Hochdruckanlagen in Frage kommen. Er bespricht dann die einzelnen Teile einer solchen, nämlich 1. Rohrleitungen, 2. den Exhauster und 3. besonders ausführlich die Apparate zur Beseitigung, bezw. Sammlung des Staubes.

Man kann den Staub in drei Rubriken bringen: 1. Wertlosen Staub, 2. wertvollen Staub, 3. gefährlichen, nämlich explosiven oder giftigen Staub. Wertlosen Staub versucht man nicht zu sammeln, sondern zu vernichten, und zwar durch Wasser, was aber große Wassermassen und ziemlich kostspielige Einrichtung von Wassertürmen erfordert. Eine Staubvernichtung durch Feuer kommt nur in Brikettfabriken in Frage, doch ist diese Art der Staubvernichtung sehr unökonomisch, da der Staub sehr wertvoll ist und durch Sammlung weit besser verwendet werden kann. Es ist also auch bei wertlosem Staub billiger und praktischer, den Staub in trockenem Zustande zu sammeln und dann zu vernichten.

Der Vortragende bespricht dann ausführlich die verschiedenen Kategorien der Staubsammler, und zwar die älteste Form derselben, die „Staubkammer“, dann Zyklone und schließlich die praktischste Art, die Staubfilter. Diese können getrennt werden in Saug- und Druckfilter, doch kommen die letzteren aus verschiedenen Gründen, insbesondere aber wegen der Explosionsgefahr, für Montanbetriebe nicht in Betracht, was des näheren ausgeführt wird. Es wird dann die Konstruktion der Saugfilter der Firma W. F. L. Beth, Maschinenfabrik in Lübeck, an der Hand von Lichtbildern detailliert erklärt und das Verwendungsgebiet solcher Staubsammler-Anlagen in der Berg- und Hütten-Industrie besprochen. Schließlich führt der Vortragende einige in der Montanindustrie ausgeführte Beth-Anlagen in Lichtbildern vor und erläutert dieselben.

Der Vorsitzende eröffnet hierauf über den mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrag die Debatte, an welcher sich insbesondere Herr Hofrat Dr. Gattnar bezüglich der Anwendung der Entstaubungsanlagen in Graphitwerken und Herr Bergdirektor Drasch bezüglich des Kostenpunktes solcher Anlagen beteiligen. Mit dem wärmsten Danke an den Vortragenden schließt der Vorsitzende die Versammlung.

\* \* \*

#### Bericht über die Versammlung am 22. Jänner 1914.

Der Vorsitzende Hofrat Poech eröffnet die Versammlung und teilt mit, daß Herr Ing. Leo Dostal wegen plötzlicher Erkrankung nicht in der Lage sei, den angekündigten Vortrag: „Über Gasreinigung und über die Entwicklung der Gasmaschinen“ zu halten, daß jedoch die Herren Ing. M. Aurig und Otto Oesterlen, technischer Direktor und Vorstandsmitglied der Dinglerschen Maschinenfabrik A.-G. Zweibrücken, über den ersten Teil des Themas sprechen werden. An die Ausführungen dieser Herren über die Vorteile und Nachteile der trockenen und nassen Gasreinigung schließt sich eine lebhaft geführte Diskussion.

Der Vorsitzende faßt das Ergebnis der Diskussion zusammen, dankt den Herren Vortragenden sowie den Herren, welche sich an der Diskussion beteiligt haben, und schließt die Sitzung.

\* \* \*

#### Bericht über die Versammlung am 5. Februar 1914.

Der Vorsitzende Hofrat Poech begrüßt die erschienenen Gäste, insbesondere die Herren Hofrat Dr. Hans Hofer Edl. v. Heimhalt, Bergrat Max Ritter v. Gutmann und Professor Vz. Pollack, und ladet Herrn Zentralinspektor Ing. Alois Czermak ein, den angekündigten Vortrag: „Neuere Erfahrungen beim Durchteufenschwimmenden Gebirges“ zu halten. An den mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrag schließt sich eine Diskussion, an welcher Professor Pollack, der Vortragende und der Vorsitzende teilnehmen. Schließlich drückt der Vorsitzende Herrn Zentralinspektor Czermak für seine ausgezeichneten Ausführungen den wärmsten Dank aus und schließt die Sitzung.

Der Obmann:

F. Poech.

Der Schriftführer:

F. Kieslinger.

## Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

### III. VERZEICHNIS

der für die Errichtung eines Negrelli-Denkmal eingelaufenen Spenden.

Post-Nr.		K
61.	Präsidialkanzlei der Marinesektion des k. u. k. Kriegsministeriums in Wien	20.—
62.	M. Rammelsteiner, k. u. k. Oberstingenieur in Pola	5.—
63.	Karl Bertele v. Grenadenberg, k. u. k. Oberbaurat in Wien	20.—
64.	León Bondy, kais. Rat in Prag	20.—
65.	Josef v. Schneider, k. k. Regierungsrat in Wien	10.—
66.	Siegfried Popper, k. u. k. General-Schiffbauingenieur i. R. in Triest	20.—
67.	Dpl. Ing. Viktor Horwatitsch, k. k. Regierungsrat, k. k. Professor i. R. in Wien	5.—
68.	Josef v. Schneider, k. u. k. Generalmajor in Innsbruck	3.—
69.	A. Benda, kais. Rat in Wien	20.—
70.	Professoren-Kollegium der k. k. Technischen Hochschule in Graz	17.—
71.	Dr. Ing. Rudolf Saliger, o. ö. Professor in Wien	20.—
72.	Ing. Karl Söllner, k. k. Baurat in Wien	10.—
73.	Ing. R. Theumer & Ing. V. Beer, Patentanwälte in Wien	10.—
74.	Ing. Karl Fleckh, Zentralinspektor in Wien	10.—
75.	Alb. Kirchhoff in Wien	20.—
76.	Ing. Nikolaus Kraefft, Direktor a. D. in Wr.-Neustadt	10.—
77.	Richard Lieben, Verwaltungsrat der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft in Wien	25.—
78.	Ing. Johann Schneider, Bauinspektor in Payerbach	5.—
79.	Ing. Josef Sdouz, Baurat i. R. in Wien	10.—
80.	Ing. Rudolf Woyer, Eisenbahn-Oberinspektor i. R. in Wien	10.—
81.	Dr. Wilhelm Erben, Professor in Innsbruck	20.—
82.	Ing. Adolf Maller, Direktor der Siemens & Halske A.-G. in Wien	15.—
83.	Ing. Karl Marischka, Leiter des städt. Gaswerkes in Leopoldau	4.—
84.	Ing. Josef Pürzl, Oberbaurat in Wien	10.—
85.	Ing. Leopold Seifert, Inspektor in Innsbruck	5.—
86.	Exz. Rudolf v. Stöger-Steiner, k. u. k. Feldmarschallleutnant in Brünn	5.—
87.	Ing. Ferdinand Klemenčič, k. k. Oberbaurat i. R. in Wien	10.—
88.	Ing. Friedrich Uffenheimer, Bau-Oberkommissär in Wien	2.—
89.	Lokomotivfabrik Krauss & Comp. A.-G. in Linz	30.—
90.	Karl Schönbieler, Stadtbaumeister in Wien	6.—
91.	Ing. Rudolf Latzel in Wien	10.—
92.	Ing. C. Auteried & O. Merlo, Bauunternehmung in Wien	20.—
93.	Ing. Karl Haubfleisch, Oberbaurat in Wien	10.—
94.	Ing. Theodor Pierus, Zentraldirektor der A.-G. Portlandzementfabrik zu Perlmoos in Wien	100.—
95.	Ing. Leopold Schindler, Bauinspektor in Wien	1.—
96.	Ing. Karl Schwarz, Oberbaurat i. R. in Wien	5.—
97.	Ing. Rudolf Nemetschke, k. k. Baurat in Wien	30.—
98.	Ing. Johann Schebesta, Zentralinspektor i. R. in Prag-Kgl. Weinberge	10.—
99.	Ing. Heinrich Schneider, Baurat in Wien	10.—
100.	K. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten in Wien	500.—
	Summe	1073.—

Hiezu die im Verzeichnissen I (Nr. 27) und II (Nr. 28) ausgewiesenen Beträge . . . . . 4186.75

Zusammen 5259.75

### Personalnachrichten.

Der Kaiser hat Ing. Emil Müller, Oberbaurat im Handelsministerium den Titel und Charakter eines Hofrates verliehen.

Oberbaurat Architekt Franz Drobny, o. ö. Professor der Technischen Hochschule in Graz, wurde in der Hochbauabteilung zum Dekan gewählt.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat Architekt Oswald Schindler, Baupraktikanten der n.-ö. Statthalterei, zum Bauadjunkten im Ministerium für öffentliche Arbeiten ernannt.

† Ing. Heinrich Steininger, Hofrat, Staatsbahndirektor in Innsbruck (Mitglied seit 1894) ist am 10. d. M. in Wien plötzlich gestorben.

† Hofrat Ing. Johann Georg Ritter v. Schoen, o. ö. Professor der Technischen Hochschule i. R. (Mitglied seit 1864) ist am 11. d. M. in Wien im 76. Lebensjahre gestorben.

† Ing. Wilhelm Schindler Chef-Chemiker der Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft i. R. in Wien (Mitglied seit 1912) ist am 11. d. M. gestorben.

† Ing. Albert Freudenthal in Wien (Mitglied seit 1865) ist am 11. d. M. gestorben.



# Die Grundlagen einer rationellen Berechnung der kreuzweise bewehrten Eisenbetonplatten.

Von Dr. Ing. M. T. Huber, o. ö. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Lemberg.

## Einleitung.

Die bei der Berechnung der Eisenbetonplatten bis vor kurzem allgemein übliche einfache Auflösung in parallele Streifen, welche wie gewöhnliche Balken behandelt werden, gibt bekanntlich genügend genaue Ergebnisse nur in einem einzigen praktischen Falle der vollständig gleichförmig belasteten, rechteckigen und sehr lang gestreckten Platte, weil eine etwaige Auflagerung längs der kürzeren Seite offenbar einen nur sehr geringen Einfluß auf den Formänderungs- und Spannungszustand im mittleren Teile der Platte ausüben kann. Bereits von der Größe des Seitenverhältnisses  $b:a=3$  ab nähert sich der Spannungszustand im mittleren, am stärksten beanspruchten Teile demjenigen in einer „unendlich langen“ Platte ( $b:a=\infty$ ), und zwar so stark, daß die übliche „Balkenmethode“ theoretisch und praktisch zulässig ist. Allein bei kleineren Werten von  $b:a$  liefert dieses Verfahren im Falle allseitiger Auflagerung viel zu ungünstige Ergebnisse, welche sogar bei einer quadratischen Platte ( $b:a=1$ ) zu einer ungefähr dreimaligen Überschätzung der Beanspruchung führen können. Unstreitig bessere Ergebnisse liefert die v. Bach'sche „Schnittmethode“, welche gestattet, für eine rechteckige ringsum freigelagerte und symmetrisch belastete Platte den genauen Durchschnittswert des Biegemomentes im Diagonalschnitt sehr einfach zu berechnen. Dieser Durchschnittswert kann aber vom Höchstwert unter Umständen sehr viel abweichen, abgesehen davon, daß die Anstrengung eines von zwei rechtwinkligen Querschnittspaaren begrenzten Plattenelementes durch Wertangabe des Biegemomentes bloß in einer Querschnittsebene noch nicht bestimmt wird.

Angesichts dessen suchte man in neuester Zeit, durch Zerlegen der Platte in zwei oder auch drei sich gegenseitig kreuzende Systeme von Streifen die Genauigkeit der Berechnung zu vergrößern\*). So entstand die „Balkennetzmethode“. Dabei wurde stillschweigend angenommen, daß alle einzelnen Streifen nur auf Biegung und Schub beansprucht werden, obwohl tatsächlich die Plattenelemente auch Verdrehungsarbeit leisten, die nur bei wirklichen Balkennetzen gegen die Biegebungsarbeit, und auch hier bedingungsweise, vernachlässigt werden kann. Diese Vernachlässigung der Verdrehungsarbeit könnte zwar oft als praktisch zulässig erscheinen, da hiedurch im allgemeinen die Sicherheit vergrößert wird. Indes dürfte es von Interesse sein für die Wissenschaft und Praxis, die tatsächlichen Verhältnisse möglichst genau zu erforschen. Vollkommen wird dieses erst nach sehr sorgfältigen und umfangreichen Versuchen gelingen, welche jedoch von einer streng wissenschaftlichen Theorie geleitet werden sollen. Für homogene und isotrope Platten besitzen wir eine solche Theorie und ihre Ergebnisse wurden durch Versuche sehr

gut bestätigt\*). Aber auf Eisenbetonplatten ist sie selbstverständlich nicht ohneweiters anwendbar, schon aus dem Grunde, weil die Biegesteifigkeit einer Eisenbetonplatte, je nach der Bewehrung, in Querschnitten von verschiedener Richtung sehr verschiedene Werte annehmen kann.

In vorliegender Arbeit wird die allgemeine Theorie für kreuzweise bewehrte Betonplatten mit möglichst elementaren Hilfsmitteln entwickelt und ihre Anwendung auf die Berechnung dieser Platten vorläufig in einem einfachen, praktisch wichtigen Falle gezeigt. Dabei wird natürlich von Abweichungen des Betons vom Hookeschen Elastizitätsgesetze abgesehen und für die Elastizitätskonstanten  $E_b$  (Zug und Druck),  $G_b$  (Schub) sowie die Poisson'sche Zahl  $m$  werden passende mittlere Werte eingeführt. Nach bisherigen Versuchen dürfte als Mittelwert  $E_b=200.000$  Atm.,  $m=6$  angenommen werden\*\*).

## 1. Die einfache reine Biegung eines Balkens und einer Platte.

Wir betrachten zuerst die reine ebene Biegung eines Balkens vom rechteckigen Querschnitt  $ABCD$  (Abb. 1). Die Ebene  $XZ$  sei die Biegungsebene und  $M_x$  das Biegemoment des in dieser Ebene liegenden Kräftepaares. Der Spannungszustand ist bekanntlich durch eine einzige Gleichung

$$\sigma_x = \frac{M_x}{J_y} z \quad \dots 1)$$

gegeben, wo  $\sigma_x$  die Normalspannung in einem beliebigen Querschnittspunkte  $(y, z)$  und  $J_y$  das Trägheitsmoment des Querschnittes in bezug auf die neutrale  $Y$ -Achse bezeichnet. Durch eine zweite Gleichung

$$\rho_x = \frac{E J_y}{M_x} \quad \dots 2)$$

wird der Krümmungsradius der verbogenen Mittellinie  $OX$  des Balkens bestimmt. Beides genügt aber zur genauen Beschreibung des Spannungszustandes nur bei nicht zu großen Werten des Verhältnisses  $b:h$ . Die durch Gleichung 1) gegebene Spannungsverteilung bedingt nicht nur die Krümmung  $\frac{1}{\rho_x}$  in der  $XZ$ -Ebene, sondern auch eine Krümmung  $\frac{1}{\rho_y}$  in der Querschnittsebene  $YZ$ . Denn jedes Element des Balkens  $dx dy dz$  erleidet nach dem Elastizitätsgesetze folgende Hauptdehnungen:

\*) A. Föppl, „Mitteil. aus dem mech.-techn. Labor. der königl. Technischen Hochschule München“ 1900, H. 27.

Ensslin, „Studien über die Beanspruchung und Formänderung kreisförmiger Platten“. Dinglers „Polyt. Journ.“ 1904, Bd. 319.

E. Estanave, „Contribution à l'étude de l'équilibre élastique d'une plaque rectangulaire...“. Paris 1900.

\*\*) A. Kleinlogel, „Neue Versuche mit ringbewehrten Säulen“. „Arm. Beton“ 1912, S. 189.

\*) Man vergleiche die Veröffentlichungen des Ing. A. Danusso in der Zeitschrift „Il Cemento“ 1911 oder die deutsche Bearbeitung von Dipl.-Ing. H. v. Bronneck in den „Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Eisenbetons“, H. XXI. Berlin 1913, W. Ernst & Sohn. Ferner:

„Calcul des hourdis en béton armé“. „Ann. des Ponts et Chaussées“ 1912—IV, S. 469—529.

Dr. Ing. Stephan, „Über die Berechnung der homogenen quadratischen Platte...“. Berlin-Steglitz.

$$\lambda_x = \frac{\sigma_x}{E}, \lambda_y = -\frac{1}{m} \frac{\sigma_x}{E}, \lambda_z = -\frac{1}{m} \frac{\sigma_x}{E} \quad 3),$$

und wie die Dehnungen  $\lambda_x$  die Neigung der ursprünglich parallelen Querschnitte  $YZ$  hervorrufen, so verursachen die Dehnungen  $\lambda_y$  die entsprechende Neigung der Längsschnitte  $XZ$  (zwischen zwei benachbarten Querschnitten). Der einzige Unterschied zwischen beiden Formänderungen besteht nur darin, daß die Krümmung der horizontalen Faser, die „Querkrümmung“  $\frac{1}{\rho_y}$  kleiner und entgegengesetzt gerichtet ist wie die Längskrümmung. Für die erste gilt offenbar die Gleichung

$$\frac{1}{\rho_y} = \frac{1}{m \rho_x} = \frac{1}{m} \cdot \frac{M_x}{E J_y} \quad 4),$$

welche zwar seit langem bekannt, früher aber in der technischen Elastizitätslehre kaum Beachtung gefunden hat. Sie spielt in der Plattentheorie eine hervorragende Rolle.

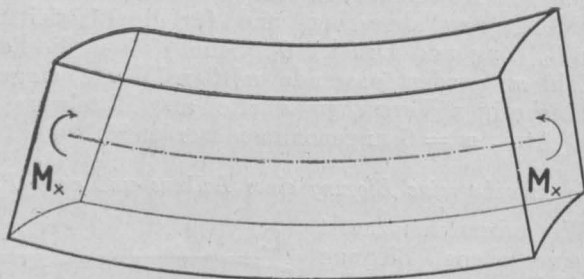


Abb. 2.

Die Querkrümmung wurde bereits von A. Cornu\*) mit großer Genauigkeit an rechteckigen Glasbalken gemessen und dabei die Gleichung 4) bestätigt; sie läßt sich bei der Biegung eines stabförmigen Gummistückes bequem beobachten. Biegt man aber auf dieselbe Weise eine Platte, das heißt einen Balken von einer gegen die Höhe  $h$  großen Querschnittsbreite  $b$ , so wird eine Querkrümmung kaum auftreten, was man mittels geometrischer Betrachtungen leicht voraussehen kann. Es folgt somit ein wichtiger Unterschied zwischen dem Spannungszustand in einer einfach gebogenen Platte und einem Balken. In der gebogenen Platte herrschen nämlich außer den Spannungen  $\sigma_x$  noch die Querspannungen  $\sigma_y$ , welche für den Fall der unendlichen (oder praktisch sehr großen) Breite  $b$  sehr leicht aus der Bedingung  $\lambda_x = 0$  zu berechnen sind. Statt der Gleichung 3) müssen wir jetzt schreiben

$$\lambda_x = \frac{1}{E} \left( \sigma_x - \frac{1}{m} \sigma_y \right), \lambda_y = \frac{1}{E} \left( \sigma_y - \frac{1}{m} \sigma_x \right) = 0.$$

Daraus folgt  $\sigma_y = \frac{1}{m} \sigma_x, \lambda_x = \frac{m^2 - 1}{m^2 E} \sigma_x$   
 oder  $\lambda_x = \frac{\sigma_x}{E'}$  5),

wenn zur Abkürzung in weiter folgenden Rechnungen

$$E' = \frac{m^2}{m^2 - 1} \quad 6)$$

(Plattenmodul) gesetzt wird. Da die Gleichung 1) ihre Gültigkeit nicht verliert und allgemein

$$\frac{1}{\rho_x} = \frac{\lambda_x}{z}$$

ist, so erhalten wir statt der Gleichung 2):

$$\rho_x = \frac{E' J_y}{M_x} = \frac{m^2 E}{m^2 - 1} \cdot \frac{J_y}{M_x} \quad 7).$$

\*) C. R. 1869, 69. 333.

Die inneren Kräfte in den  $XZ$ -Schnitten geben wegen

$$\sigma_y = \frac{1}{m} \sigma_x$$

auch ein resultierendes Biegemoment:

$$M_y = \frac{1}{m} M_x \quad 8).$$

## 2. Die allgemeine reine Biegung eines Plattenelementes.

Wir gehen jetzt zur Betrachtung eines Plattenelementes über, dessen Seitenflächen (Abb. 3) nur von (inneren) Biegemomenten beansprucht werden. Dabei wollen wir die schon teilweise benutzten Bezeichnungen  $M_x, M_y, J_x, J_y$  als auf die Einheit der Querschnittsbreite bezogene Größen auffassen.  $M_x$  ruft in der lotrechten  $XZ$ -Ebene eine Krümmung  $\frac{M_x}{E J_y}$  und in der  $YZ$ -Ebene eine Krümmung  $-\frac{1}{m} \frac{M_x}{E J_y}$  hervor; entsprechende von  $M_y$  hervorgerufene Krümmungen sind aber  $-\frac{1}{m} \frac{M_y}{E J_x}$  und  $\frac{M_y}{E J_x}$ .

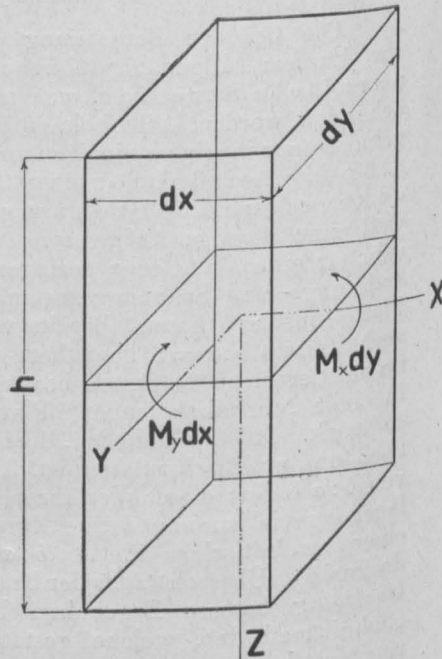


Abb. 3.

Dem Superpositionsprinzip gemäß folgen daraus zwei angenäherte Gleichungen:

$$\frac{1}{\rho_x} = \frac{M_x}{E J_y} - \frac{1}{m} \frac{M_y}{E J_x}, \quad \frac{1}{\rho_y} = \frac{M_y}{E J_x} - \frac{1}{m} \frac{M_x}{E J_y} \quad *).$$

Wir lösen diese Gleichungen nach  $M_x$  und  $M_y$  auf und erhalten

$$\begin{aligned} M_x &= \frac{m^2 E J_y}{m^2 - 1} \left( \frac{1}{\rho_x} + \frac{1}{m} \frac{1}{\rho_y} \right), \\ M_y &= \frac{m^2 E J_x}{m^2 - 1} \left( \frac{1}{\rho_y} + \frac{1}{m} \frac{1}{\rho_x} \right) \end{aligned} \quad 9)$$

oder nach Einführung des mittels Gleichung 6) definierten Plattenmoduls  $E'$ :

$$\frac{1}{\rho_x} + \frac{1}{m} \frac{1}{\rho_y} = \frac{M_x}{E' J_y}, \quad \frac{1}{\rho_y} + \frac{1}{m} \frac{1}{\rho_x} = \frac{M_y}{E' J_x} \quad 9a).$$

Die Gleichungen 7) und 8) ergeben sich als Spezialfälle der letzten Gleichung, wenn  $\frac{1}{\rho_y} = 0$  gesetzt wird.

Für eine Platte aus homogenem Stoffe ist offenbar

$$J_x = J_y = \frac{h^3}{12}$$

zu setzen. Die Produkte  $E' J_x, E' J_y$  haben in der Plattentheorie entsprechende Bedeutung wie  $E J$  in der Balkentheorie; sie bestimmen nämlich die Plattenbiegesteifigkeit. In einer kreuzweise bewehrten Eisenbetonplatte kann die Biegesteifigkeit ziemlich genau berechnet werden, wenn die Eisenstäbe senkrecht zu den Seitenflächen des Elementes liegen. Ziehen wir nun diesen, im übrigen praktisch wichtigsten Fall näher in Betracht und nehmen

\*) Streng genommen ist die Anwendung des Superpositionsprinzips nur im Falle unendlich kleiner Krümmungen zulässig. Dann sind obige Formeln als exakt zu betrachten.



dabei an, was durchaus zulässig erscheint, daß in den Gleichungen 9a)  $m$  die Poissonsche Zahl für Beton als dem weitaus überwiegenden Stoffe bedeutet, so dürfen wir

$$E' J_x \text{ durch } E'_b J_{bx} + E'_t J_{tx} \text{ und}$$

$$E' J_y \text{ durch } E'_b J_{by} + E'_t J_{ty}$$

ersetzen, ähnlich wie das in der Balkentheorie geschieht. Dabei bezeichnet  $E'_b$  den Plattenmodul für Beton,  $E'_t$  aber den gewöhnlichen Elastizitätsmodul des Eisens, weil die Hinderung der Querdehnung der Eisenstäbe durch Beton offenbar vernachlässigt werden kann.

$J_{bx}$ ,  $J_{by}$ ,  $J_{tx}$ ,  $J_{ty}$  sind Trägheitsmomente der Beton-, bzw. Eisenquerschnitte bezüglich der beiden neutralen Achsen, die im allgemeinen in verschiedener Höhe liegen. Obige Ausdrücke für Biegesteifigkeit lassen sich auf folgende Weise umformen:

$$E'_b J_{bx} + E'_t J_{tx} = E'_b \left( J_{bx} + \frac{E'_t}{E'_b} J_{tx} \right) =$$

$$= E'_b (J_{bx} + n' J_{tx}) = E'_b J_x,$$

$$E'_b J_{by} + E'_t J_{ty} = E'_b \left( J_{by} + \frac{E'_t}{E'_b} J_{ty} \right) =$$

$$= E'_b (J_{by} + n' J_{ty}) = E'_b J_y,$$

wenn

$$n' = \frac{E'_t}{E'_b} \quad (10)$$

und

$$J_x = J_{bx} + n' J_{tx} \quad J_y = J_{by} + n' J_{ty} \quad (11)$$

gesetzt wird. Die Größen  $J_x$ ,  $J_y$  sind danach als reduzierte („ideelle“) Trägheitsmomente der Eisenbetonquerschnitte

$$F_x = F_{bx} + n' F_{tx} \quad F_y = F_{by} + n' F_{ty} \quad (12)$$

aufzufassen, ganz ähnlich, wie man das bei der Berechnung der Biegungsspannungen für die I. Phase in Eisenbetonbalken tut. Der einzige Unterschied tritt in der Zahl  $n'$  auf, welche etwas kleiner wie das bekannte  $n$  in der Balkentheorie sein muß. Es wäre natürlich am zweckmäßigsten, den mittleren Wert von  $n'$  aus sorgfältigen Plattenversuchen abzuleiten. Vorläufig dürfte etwa  $n' = 10$  angesetzt werden.

Für eine in zwei zueinander senkrechten Richtungen bewehrte und auf reine Biegung (in beiden Richtungen) beanspruchte Platte gelten also im Zusammenhange mit Gleichungen 10), 11) und 12) folgende Bieungsgleichungen:

$$\begin{aligned} M_x &= E'_b J_y \left( \frac{1}{\rho_x} + \frac{1}{m} \frac{1}{\rho_y} \right), \\ M_y &= E'_b J_x \left( \frac{1}{\rho_y} + \frac{1}{m} \frac{1}{\rho_x} \right) \end{aligned} \quad (13).$$

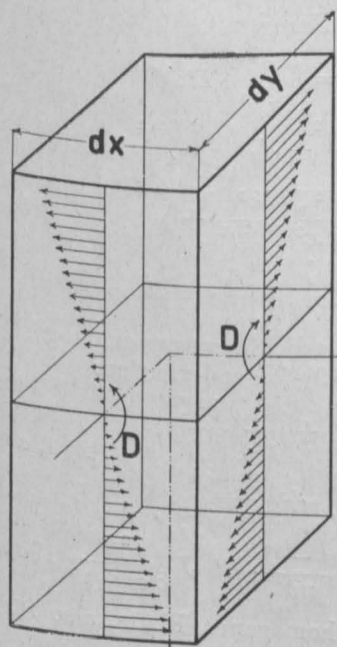


Abb. 4.

### 3. Die Verdrehung eines Platten-elementes.

Betrachtet man jetzt die Wirkung der Verdrehungsmomente (Drillungs- oder Torsionsmomente), welche zwei zusammenstoßende Seitenflächen des Platten-elementes angreifen, so muß zuerst beachtet werden, daß nach dem Satze von der Gleichheit der einander zugeordneten Schubspannungen die Werte dieser beiden Momente sich nur durch das Vorzeichen voneinander unterscheiden (Abb. 4). Wird eine dünne rechtwinklige Platte (Abb. 5) von Verdrehungsmomenten  $D_x$ , welche ein Paar paralleler Seiten  $b$ ,  $b$  angreifen, um die Achse  $OX$  verdreht, so wird bekannt-

lich der Verdrehungswinkel  $\vartheta_x$  angenähert durch die Gleichung

$$\frac{d\vartheta_x}{dx} = \frac{1}{4} \frac{D_x}{G J_y} \quad (14)$$

bestimmt, worin  $G$  den Schubelastizitätsmodul und  $J_y = \frac{1}{12} b h^3$  das Trägheitsmoment des rechteckigen Querschnittes bezeichnet\*). Gleichzeitig wird das zweite Seitenpaar  $a$ ,  $a$  um den Winkel  $\vartheta_y$  verdreht, welcher mit dem Winkel  $\vartheta_x$  durch die Beziehung  $a \vartheta_y = b \vartheta_x$  verknüpft ist. Daraus folgt

$$\frac{\vartheta_x}{a} = \frac{\vartheta_y}{b}$$

oder

$$\frac{d\vartheta_x}{dx} = \frac{d\vartheta_y}{dy} = \vartheta' \quad (15).$$

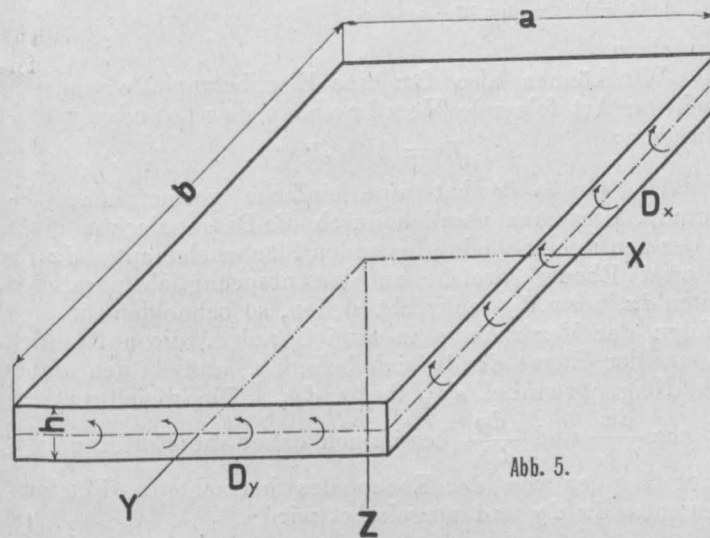


Abb. 5.

Wenn auch das zweite Seitenpaar von Verdrehungsmomenten  $D_y$  angegriffen wird, so entsteht ein Verdrehungswinkel  $\vartheta_y$ , für welchen die Gleichung

$$\frac{d\vartheta_y}{dy} = \frac{1}{4} \frac{D_y}{G J_x} = \frac{d\vartheta_x}{dx} = \vartheta' \quad (14a)$$

gilt. Bei gleichzeitiger Wirkung der Momente  $D_x$  und  $D_y$  wird offenbar

$$\vartheta' = \frac{1}{4} \frac{D_x}{G J_y} + \frac{1}{4} \frac{D_y}{G J_x} \quad (16).$$

Wendet man dieses Ergebnis auf das betrachtete Platten-element an, so ist  $D_x = D_y = D$  zu setzen. Im Falle eines gleichartigen Plattenstoffes wird noch

$$G J_x = G J_y.$$

Ein jedes dieser Produkte bestimmt die Torsionssteifigkeit der homogenen Platte; wie ist aber die Verdrehungssteifigkeit der Eisenbetonplatte zu berechnen?

Hiezu ist vor allem zu bemerken, daß infolge einer Verdrehung nur Gestaltsänderungen in Horizontalschichten der Platte zustande kommen können. Die Bewehrung allein widersteht denselben nur insoweit, als es die Steifheit der Kreuzungsstellen der Stäbe erlaubt, also gewöhnlich gar nicht. Aber auch dann ist die Bewehrung nicht als gänzlich wirkungslos zu betrachten, denn durch das Haften des Betons an den Eiseneinlagen wird doch das Zustandekommen der Formänderungen des Betons erschwert, freilich in einer Weise, welche theoretisch kaum zu behandeln wäre. Eine präzisere Behandlung werden erst nach dieser Richtung unternommene Versuche ermöglichen. Vorläufig soll der einfache Ansatz genügen:

\*) A. Föppl, „Festigkeitslehre“ 1905, III. Aufl., S. 399; oder H. Lorenz, „Technische Elastizitätslehre“ 1913, S. 122.

\*\*) Die Beziehungen 14) und 15) haben strenge Gültigkeit im Falle einer unendlich kleinen Verdrehung einer unendlich dünnen Platte.

Torsionssteifigkeit  $= G_b (J_b + \nu J_t) = G_b J'$  . 17), wobei  $\nu$  einen Zahlenkoeffizienten bezeichnet, der mit der Steifigkeit von Kreuzungsstellen der Bewehrungsstäbe wächst und im Falle einer Bewehrung mit losen Stäben näherungsweise gleich Null gesetzt werden kann. (In diesem Falle wird einfach  $J' = \frac{1}{12} h^3$ .) Das reduzierte Trägheitsmoment

$J'$  ist somit verschieden von  $J_x$  und  $J_y$  und bezieht sich auf eine Achse, welche durch die neutrale Schicht bei einer Torsion bestimmt wird. Die Lage dieser Achse kann nur näherungsweise aus der Bedingung berechnet werden, daß der Schwerpunkt des reduzierten Querschnittes  $F_b + \nu F_t$  auf ihr liegt. Es bleibt eben nichts anderes übrig, als näherungsweise

$$F_b = \frac{1}{2} (F_{bx} + F_{by}), \quad F_t = \frac{1}{2} (F_{tx} + F_{ty}) \quad . \quad 18)$$

anzusetzen.

Wir können also für eine Eisenbetonplatte von betrachteter Art folgende Verdrehungsgleichung aufschreiben:

$$D = 2 G_b J' \vartheta' \quad . \quad 19).$$

Die Größe  $\vartheta'$  hat eine einfache geometrische Bedeutung. Legt man nämlich durch die Diagonalecken eines in der neutralen Schicht liegenden Flächenelementes  $dx dy$  je zwei Ebenen, welche zu den ursprünglich parallelen Seiten  $dx$ , bzw.  $dy$  senkrecht stehen, so schneiden sie sich infolge der Verdrehung in zwei Geraden, die auf beiden Seiten der Ebene  $dx dy$  sich befinden, und bilden dabei den Neigungswinkel  $d\vartheta_x$ , bzw.  $d\vartheta_y$ . Die gleichwertigen Brüche  $\frac{dx}{d\vartheta_x}$  und  $\frac{dy}{d\vartheta_y}$  bestimmen daher die Entfernung  $\rho_d$  jener Geraden von der Ebene des betrachteten Flächenelementes  $dx dy$  und umgekehrt wird

$$\vartheta' = \frac{1}{\rho_d} \quad . \quad 20).$$

#### 4. Die Formänderungsarbeit einer Platte.

Die Plattenelemente werden im allgemeinen noch von Querkraften  $V_x$ ,  $V_y$  und von Längskräften beansprucht; letztere kommen jedoch in den weiter unten zu behandelnden Fällen, wo nur senkrecht zur Plattenebene gerichtete äußere Kräfte auftreten, nicht in Betracht. Aber auch die Wirkung der Querkraften kann bei der Berechnung der Formänderungsarbeit der Platte im Vergleiche zur Wirkung der Momente vernachlässigt werden, und zwar mit derselben Berechtigung wie in der Balkentheorie. Die Bieigungsarbeit des Momentes  $M_x dy$ , das die Seitenfläche  $h dy$  des Plattenelementes angreift, beträgt

$$\frac{1}{2} M_x dy \cdot d\alpha_x,$$

wenn  $d\alpha_x = \frac{dx}{\rho_x}$  den Biegungswinkel bezeichnet; analog wird die Bieigungsarbeit des Momentes  $M_y dx$  durch den Ausdruck

$$\frac{1}{2} M_y dx \cdot d\alpha_y = \frac{1}{2} M_y \frac{dx dy}{\rho_y}$$

gegeben. Die Drillungsarbeit der Momente  $D dy$  und  $D dx$  ist entsprechend den Produkten

$$\frac{1}{2} D dy \cdot d\vartheta_x, \quad \text{bzw.} \quad \frac{1}{2} D dx d\vartheta_y$$

gleich zu setzen. Die gesamte Formänderungsarbeit, welche im Volumelemente  $h dx dy$  der Platte umkehrbar gespeichert ist, berechnet sich also mit Berücksichtigung der Beziehung 15) zu:

$$\left. \begin{aligned} dL_i &= \frac{1}{2} M_x \frac{dx dy}{\rho_x} + \frac{1}{2} M_y \frac{dx dy}{\rho_y} + D \vartheta' dx dy \\ \text{oder} \quad dL_i &= \left( \frac{1}{2} \frac{M_x}{\rho_x} + \frac{1}{2} \frac{M_y}{\rho_y} + \frac{D}{\rho_d} \right) dx dy \end{aligned} \right\} \quad 21).$$

Setzt man noch für  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $D$  die Werte aus Gleichungen 13) und 19) ein und integriert über die ganze Oberfläche der Platte, so nimmt die Formel für die Formänderungsarbeit einer kreuzweise bewehrten Betonplatte folgende Form an:

$$L_i = \frac{1}{2} \iint \left[ E'_b J_y \left( \frac{1}{\rho_x^2} + \frac{1}{m} \frac{1}{\rho_x \rho_y} \right) + E'_b J_x \left( \frac{1}{\rho_y^2} + \frac{1}{m} \frac{1}{\rho_x \rho_y} \right) + 4 G_b J' \frac{1}{\rho_d^2} \right] dx dy \quad . \quad 22).$$

Die Größen  $\rho_x$ ,  $\rho_y$ ,  $\rho_d$  sind durch die Gestalt der Biegungsfläche bestimmt. Zu ihrer analytischen Darstellung wählen wir irgend eine mittlere Ebene der Platte als  $XY$ -Ebene, zum Beispiel eine der drei neutralen Ebenen. Bezeichnet dann  $\zeta$  die Durchbiegung eines Punktes  $(x, y)$  dieser Ebene oder die  $z$ -Koordinate der Biegungsfläche, so kann mit in der Balkentheorie üblicher Annäherung

$$\frac{1}{\rho_x} = -\frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2}, \quad \frac{1}{\rho_y} = -\frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} \quad . \quad 23a)$$

gesetzt werden. Da sich ferner das elementare, in jener Ebene liegende Rechteck  $dx dy$  in ein windschiefes Viereck mit derselben Horizontalprojektion verwandelt, so bestimmen die partiellen Differentialquotienten  $\frac{\partial \zeta}{\partial x}$ ,  $\frac{\partial \zeta}{\partial y}$  die Neigungswinkel der vom Punkte  $(x, y)$  ausgehenden Seiten dieses Rechtecks bezüglich der  $XY$ -Ebene. Die Änderungen, welche diese Neigungswinkel beim Vorrücken um  $dy$ , bzw.  $dx$  erleiden, sind offenbar mit entsprechenden Verdrehungswinkeln bis auf das Vorzeichen identisch, und zwar:

$$-\frac{\partial}{\partial y} \left( \frac{\partial \zeta}{\partial x} \right) dy = d\vartheta_y, \quad -\frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{\partial \zeta}{\partial y} \right) dx = d\vartheta_x.$$

Daraus folgt unmittelbar

$$\vartheta' = \frac{1}{\rho_d} = \frac{d\vartheta_x}{dx} = \frac{d\vartheta_y}{dy} = -\frac{\partial^2 \zeta}{\partial x \partial y} \quad . \quad 23b).$$

Nach dem Einsetzen der Werte aus Gleichung 23a), 23b) in die Arbeitsformel 22) geht diese über in

$$L_i = \frac{1}{2} \iint \left\{ E'_b J_y \left[ \left( \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} \right)^2 + \frac{1}{m} \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} \right] + E'_b J_x \left[ \left( \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} \right)^2 + \frac{1}{m} \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} \right] + 4 G_b J' \left( \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x \partial y} \right)^2 \right\} dx dy \quad . \quad 22a)$$

oder mit Rücksicht auf die Beziehung

$$G = \frac{m}{2(m+1)} E = \frac{m-1}{2m} E':$$

$$L_i = \frac{1}{2} E'_b \iint \left\{ J_y \left( \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} \right)^2 + J_x \left( \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} \right)^2 + \frac{1}{m} (J_x + J_y) \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} + 2 \frac{m-1}{m} J' \left( \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x \partial y} \right)^2 \right\} dx dy \quad . \quad 22b).$$

Dieselbe Substitution gestaltet die Biegungsgleichung 13) und die Verdrehungsgleichung 19) folgendermaßen:

$$M_x = -E'_b J_y \left( \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} + \frac{1}{m} \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} \right), \quad 13a),$$

$$M_y = -E'_b J_x \left( \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} + \frac{1}{m} \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} \right)$$

$$D = -2 G_b J' \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x \partial y} = -\frac{m-1}{m} E'_b J \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x \partial y} \quad 19a).$$

Im besonderen Fall einer homogenen Platte, also für  $J_x = J_y = J' = J = \frac{1}{12} h^3$ , vereinfachen sich obige Formeln



und gehen in bekannte über. Der Vollständigkeit und der bequemen Übersicht wegen sollen sie hier noch angeführt werden:

$$L_i = \frac{1}{2} E' J \int \int \left[ \left( \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} \right)^2 + \left( \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} \right)^2 + \frac{2}{m} \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} + \right. \\ \left. + 2 \frac{m-1}{m} \left( \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x \partial y} \right)^2 \right] dx dy \quad (23),$$

$$M_x = - E' J \left( \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} + \frac{1}{m} \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} \right), \quad (24),$$

$$M_y = - E' J \left( \frac{1}{m} \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} \right)$$

$$D = - \frac{m-1}{m} E' J \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x \partial y} \quad (25).$$

##### 5. Die Querkkräfte und die Differentialgleichung der Biegungsfläche.

Die auf die Einheit der Querschnittsbreite bezogenen Querkkräfte  $V_x$  und  $V_y$  sind mit den Biegungs- und Verdrehungsmomenten durch Gleichgewichtsbedingungen verknüpft. Um  $V_x$  zu berechnen, braucht man sich nur der Momentengleichung für irgend eine der  $X$ -Richtung parallele Achse zu bedienen. Es wird also:

$$M_y dx - \left( M_y + \frac{\partial M_y}{\partial y} dy \right) dx + D dy - \\ - \left( D + \frac{\partial D}{\partial x} dx \right) dy + V_x dx dy + \left( V_x + \frac{\partial V_x}{\partial y} dy \right) \cdot 0 = 0,$$

woraus man die erste der folgenden Gleichungen erhält:

$$V_x = \frac{\partial M_y}{\partial y} + \frac{\partial D}{\partial x}, \quad (26),$$

$$V_y = \frac{\partial M_x}{\partial x} + \frac{\partial D}{\partial y}$$

Die zweite Gleichung folgt analog aus der zweiten Bedingung. Die Gleichungen 26) haben offenbar allgemeine Bedeutung, gelten also auch für die Eisenbetonplatte. Nach Einführung der Werte aus Gleichung 13a) und 19a) erhält man daraus für die Querkkräfte in einer bewehrten Platte die Formeln:

$$V_x = - E'_b J_x \left( \frac{\partial^3 \zeta}{\partial y^3} + \frac{1}{m} \frac{\partial^3 \zeta}{\partial x^2 \partial y} \right) - 2 G_b J' \frac{\partial^3 \zeta}{\partial x^2 \partial y}, \quad (26a),$$

$$V_y = - E'_b J_y \left( \frac{\partial^3 \zeta}{\partial x^3} + \frac{1}{m} \frac{\partial^3 \zeta}{\partial x \partial y^2} \right) - 2 G_b J' \frac{\partial^3 \zeta}{\partial x \partial y^2}$$

Als einzige Unbekannte tritt noch in allen bisherigen Ausdrücken für Momente, Querkkräfte und Formänderungsarbeit die Durchbiegung  $\zeta$  auf, welche aus der noch nicht benutzten Gleichgewichtsbedingung gegen Verschieben in der  $Z$ -Richtung zu berechnen ist. Bezeichnet  $p$  die Flächenbelastung der Platte, so wird:

$$p dx dy - V_x dx + \left( V_x + \frac{\partial V_x}{\partial y} dy \right) dx - V_y dy +$$

$$+ \left( V_y + \frac{\partial V_y}{\partial x} dx \right) dy = 0$$

oder

$$p + \frac{\partial V_x}{\partial y} + \frac{\partial V_y}{\partial x} = 0.$$

Daraus folgt nach dem Einsetzen der Werte aus Gleichung 26a) die Differentialgleichung der Biegungsfläche einer kreuzweise bewehrten Betonplatte:

$$J_y \frac{\partial^4 \zeta}{\partial x^4} + 2 J_0 \frac{\partial^4 \zeta}{\partial x^2 \partial y^2} + J_x \frac{\partial^4 \zeta}{\partial y^4} = \frac{p}{E'_b} \quad (27),$$

wenn zur Abkürzung

$$J_0 = \frac{1}{m} \cdot \frac{J_x + J_y}{2} + \frac{m-1}{m} J' \quad (27a)$$

gesetzt wird.

Für den Spezialfall der homogenen Platte, also bei

$$J_x = J_y = J' = J = \frac{1}{12} h^3, \quad E'_b = E' = \frac{m^2}{m^2 - 1} E,$$

geht diese Gleichung über in die bekannte Form:

$$\frac{\partial^4 \zeta}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 \zeta}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 \zeta}{\partial y^4} = \frac{p}{E' J} \quad (28).$$

Von dieser Differentialgleichung sind für einfache, praktisch wichtige Fälle einige Lösungen bekannt. Sie lassen sich manchmal ohne wesentliche Schwierigkeiten für Eisenbetonplatten verallgemeinern. Für rechteckige, ringsum frei gelagerte oder eingespannte Platten sind indes die strengen Formeln auch bei einfachster Belastung gewöhnlich für praktische Anwendung viel zu verwickelt. Glücklicherweise verfügen wir jetzt über die wertvolle Näherungsmethode von W. Ritz, von welcher in einigen bemerkenswerten Arbeiten aus neuester Zeit Gebrauch gemacht wurde\*). Ihre Anwendung schließt selbstverständlich die Nützlichkeit etwaiger strenger Lösungen nicht aus, denn durch Vergleich mit strengen Lösungen, wenn nicht mit Versuchen, kann der Annäherungsgrad bestimmt werden. Sie erfordert aber eine gewisse Vorsicht und Geschicklichkeit in der Wahl der Funktionen, welche theoretisch, abgesehen von gewissen analytischen Forderungen, nur den Randbedingungen genügen sollen. Je besser diese Funktionen der wirklichen Gestalt der Biegungsfläche angepaßt sind und je einfachere Formeln sie liefern, desto nützlicher sind die Näherungslösungen. So ist zum Beispiel der H. Lorenzsche Ansatz für die ringsum frei gelagerte rechteckige Platte (Abb. 6):

$$\zeta = f \cos \alpha x \cos \beta y \quad (29)$$

im Falle gleichförmiger Belastung  $q$ , wie weiter unten gezeigt werden soll, als besonders glücklich zu betrachten; weniger zufriedenstellend ist er aber im Falle einer Einzelast  $P$  in der Mitte.

##### 6. Die Anwendung der allgemeinen Theorie auf die Berechnung rechteckiger, ringsum frei aufliegender Platten.

Wir bezeichnen (Abb. 6) mit  $a$  und  $b$  die Breite und die Länge der Auflagergeraden, über welche die Platte nur so wenig hinausragt, daß der Einfluß des äußeren Teiles vernachlässigt werden kann, und schreiben den Lorenzischen Ansatz auf in der Form:

$$\zeta = f \cos \frac{\pi x}{a} \cos \frac{\pi y}{b} \quad (30).$$

Setzt man diesen Wert in die linke Seite der Gleichung 27) ein, so ergibt sich jener Belastungswert  $p$  (als Funktion von  $x, y$ ), dem die vorausgesetzte Biegungsfläche genau entspricht:\*\*)

$$p = p_0 \cos \frac{\pi x}{a} \cos \frac{\pi y}{b}.$$

\*) W. Ritz, „Über die neue Methode zur Lösung gewisser Variationsprobleme der math. Physik“. Crelles „Journal“ 1909, Bd. 135, S. 1.

Th. v. Kármán, „Über die Formänderung dünnwandiger Rohre“. „Zeitschr. d. V. d. Ing.“ 1911, S. 1889.

Th. Pöschl, „Über die Berechnung der Spannungsverteilung in zylindrischen Behälterwänden mit veränderlichem Querschnitt“. „Arm. Beton“ 1912, S. 169.

H. Lorenz, „Näherungslösungen von Problemen der Elastizitätstheorie“. „Phys. Zeitschrift“ 1913, XIV., S. 71.

„Näherungslösungen statisch unbestimmter Probleme“. „Zeitschr. d. V. d. Ing.“ 1913, S. 543.

„Angenäherte Berechnung rechteckiger Platten“. „Zeitschr. d. V. d. Ing.“ 1913, S. 623.

A. Leon und P. Fillunger, „Über die Anwendung der Ritzschen Methode zur Berechnung eines Kuppelgewölbes“. Diese „Zeitschr.“ 1914, Nr. 9 und 10.

\*\*) Die Grenzbedingungen sind offenbar erfüllt, da für  $x = \pm \frac{a}{2}$  oder  $y = \pm \frac{b}{2}$

$\zeta = 0, \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} = 0, \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} = 0$  wird.

Hiebei ist

$$p_0 = \pi^4 E'_b f \left( \frac{J_y}{a^4} + \frac{2J_0}{a^2 b^2} + \frac{J_x}{b^4} \right) \quad (31)$$

gesetzt worden. Diese Belastung wächst vom Werte Null in den Auflagergeraden gegen die Plattenmitte zu, wo sie den Höchstwert  $p_0$  erreicht. Da der Einfluß der Belastung auf die Verbiegung der Platte vom Rande gegen die Mitte zu offenbar stark zunehmen muß, so ist von vornherein zu erwarten, daß auch bei gleichförmiger Belastung der ganzen Platte die Gestalt der Biegungsfläche nicht viel von der angenommenen abweichen wird. Es ist eine noch bessere Annäherung zu erwarten, wenn nur ein konzentrisch begrenzter, jedoch nicht zu kleiner Teil der Platte gleichförmig belastet wird. Wir setzen also allgemein voraus, daß ein Rechteck  $a' b'$  gleichförmig belastet ist (Abb. 6), und berechnen die innere Formänderungsarbeit nach der Gleichung 22b):

$$L_i = \frac{\pi^4}{8} \frac{E'_b f^2}{a^3 b^3} (J_x a^4 + 2J_0 a^2 b^2 + J_y b^4).$$

Andererseits ist die äußere Formänderungsarbeit

$$L_a = \frac{1}{2} q \iint \xi dx dy = \frac{2}{\pi^2} a b q f \sin \frac{a'}{a} \frac{\pi}{2} \sin \frac{b'}{b} \frac{\pi}{2}.$$

Aus der Bedingung  $L_a = L_i$  folgt jetzt ein Näherungswert für den Biegunspfeil  $f$ :

$$f = \frac{1}{60.1} \frac{a^4 b^4 q \sin \frac{a'}{a} \frac{\pi}{2} \sin \frac{b'}{b} \frac{\pi}{2}}{E'_b (a^4 J_x + 2a^2 b^2 J_0 + b^4 J_y)} \quad (32).$$

Der Beiwert  $\frac{16}{\pi^6}$  ist hier durch seinen Zahlenwert  $\frac{1}{60.1}$  ersetzt worden.

Um die Genauigkeit dieser Formel beurteilen zu können, müßte man sie mit einer strengeren Lösung vergleichen. Freilich liegt bisher eine solche Lösung nur für homogene Platten vor. Wir müssen daher den Vergleich der Näherungsformel 32) auf Spezialfälle beschränken, die durch Annahmen  $a' = a$ ,  $b' = b$ ,  $J_x = J_0$ ,  $J_y = J$  gekennzeichnet sind. Dann nimmt die Gleichung 32) die folgende, bereits von H. Lorenz angegebene Form an:

$$f = \frac{1}{60.1} \frac{q}{E'_b J} \frac{a^4 b^4}{(a^2 + b^2)^2} = \psi \cdot \frac{a^4 q}{E'_b J} \quad (32a).$$

Daraus folgt für

$$\frac{b}{a} = 1 \quad 2 \quad \infty$$

$$\psi = 0.00416 \quad 0.01065 \quad 0.01664$$

$$\text{oder} \quad \psi = \frac{1}{240.4} \quad \frac{1}{93.9} \quad \frac{1}{60.1},$$

während man aus strengen Reihenentwicklungen von Navier, Estantave oder Hencky\*) bei

\*) H. Hencky, „Der Spannungszustand in rechteckigen Platten“, Dr. Ing.-Dissert. 1913.

$$\frac{b}{a} = 1 \quad 2 \quad \infty$$

$$\psi = 0.00406 \quad 0.01012 \quad 0.01302$$

$$\text{oder} \quad \psi = \frac{1}{246.3} \quad \frac{1}{98.85} \quad \frac{1}{76.8} \left( = \frac{5}{384} \right)$$

findet. Demnach gibt die Näherungsformel 32a) für den Biegunspfeil zu große Werte um

$$2.5 \quad 5.2 \quad 27.8\% \text{ bei}$$

$$\frac{b}{a} = 1 \quad 2 \quad \infty.$$

Beachtet man, daß wegen unendlich hochgradiger statischer Unbestimmtheit bei betrachteter Stützung der Platte die theoretischen Voraussetzungen der starren und geraden Auflagerlinien selten genau erfüllt werden können, so ist die Näherungsformel bei vollständiger Belastung für Werte  $\frac{b}{a}$  zwischen 1 und 2 als ausreichend genau für die Praxis zu betrachten. Annähernd gleiche Genauigkeit ist auch bei teilweiser Belastung sicher zu erwarten, wenigstens solange die Werte  $\frac{a'}{a}$  und  $\frac{b'}{b}$  nicht unter eine

Grenze herabgehen, die ungefähr zu  $\frac{1}{2}$  festgesetzt werden kann. Wenn das Seitenverhältnis  $\frac{b}{a} > 2$  ist, so nähert sich der Zustand der vollständig belasteten Platte sehr stark demjenigen, welcher bei  $\frac{b}{a} = \infty$  herrscht. Dann verliert die genauere Berechnung meistens ihre praktische Wichtigkeit und kann in der Regel durch die Balkenmethode ersetzt werden.

Für die Biegungs- und Drillungsmomente erhalten wir nach Gleichung 13a) und 19a) folgende Formeln:

$$M_x = \pi^2 E'_b J_y \left( \frac{1}{a^2} + \frac{1}{m b^2} \right) f \cos \frac{\pi x}{a} \cos \frac{\pi y}{b}, \quad (33),$$

$$M_y = \pi^2 E'_b J_x \left( \frac{1}{m a^2} + \frac{1}{b^2} \right) f \cos \frac{\pi x}{a} \cos \frac{\pi y}{b}$$

$$D = -\pi^2 \frac{m-1}{m} E'_b J' \frac{f}{ab} \sin \frac{\pi x}{a} \sin \frac{\pi y}{b} \quad (34).$$

Die Biegunsmomente erreichen also ihre absolut größten Werte in der Plattenmitte ( $x=0, y=0$ ) und die Drillungsmomente in den Ecken ( $x=\pm a, y=\pm b$ ), und zwar

$$\left. \begin{aligned} \max M_x &= \pi^2 E'_b J_y \left( \frac{1}{a^2} + \frac{1}{m b^2} \right) f, \\ \max M &= \pi^2 E'_b J_x \left( \frac{1}{m a^2} + \frac{1}{b^2} \right) f, \\ \max D &= \pi^2 \frac{m-1}{m} E'_b J' \frac{f}{ab} \end{aligned} \right\} \quad (35).$$

Setzt man hier den Wert für  $f$  aus Gleichung 32) ein und rechnet die Zahlenbeiwerte aus, so ergeben sich die Formeln

$$\left. \begin{aligned} \max M_x &= \frac{1}{6.10} \frac{q a^2 b^2 \left( \frac{a^2}{m} + b^2 \right) J_y \left[ \sin \frac{a'}{a} \frac{\pi}{2} \sin \frac{b'}{b} \frac{\pi}{2} \right]}{a^4 J_x + 2a^2 b^2 J_0 + b^4 J_y}, \\ \max M_y &= \frac{1}{6.10} \frac{q a^2 b^2 \left( a^2 + \frac{b^2}{m} \right) J_x \left[ \sin \frac{a'}{a} \frac{\pi}{2} \sin \frac{b'}{b} \frac{\pi}{2} \right]}{a^4 J_x + 2a^2 b^2 J_0 + b^4 J_y}, \\ \max D &= \frac{1}{6.10} \frac{m-1}{m} \frac{q a^3 b^3 J' \left[ \sin \frac{a'}{a} \frac{\pi}{2} \sin \frac{b'}{b} \frac{\pi}{2} \right]}{a^4 J_x + 2a^2 b^2 J_0 + b^4 J_y} \end{aligned} \right\} \quad (36),$$



welche zur Berechnung der Platte mit Rücksicht auf die Festigkeit dienen werden.  $J_0$  berechnet man dabei nach der Gleichung 27a). Im gewöhnlichsten Falle einer vollständigen Belastung ist hierin der Klammerausdruck

$$\sin \frac{a'}{a} \frac{\pi}{2} \sin \frac{b'}{b} \frac{\pi}{2}$$

offenbar gleich 1 zu setzen.

Für quadratische, in beiden Richtungen gleich bewehrte Platte, also für

$$a = b \quad J_x = J_y = J \quad J_0 = \frac{1}{m} J + \frac{m-1}{m} J'$$

vereinfachen sich obige Formeln zu folgenden:

$$\left. \begin{aligned} f &= \frac{1}{120 \cdot 18} \frac{m}{m+1} \cdot \frac{a^4 q}{E'_b J} \frac{[ ]}{1 + \frac{m-1}{m+1} \frac{J'}{J}}, \\ \max M &= \frac{a^2 q}{12 \cdot 20} \cdot \frac{[ ]}{1 + \frac{m-1}{m+1} \frac{J'}{J}}, \\ \max D &= \frac{a^2 q}{12 \cdot 20} \cdot \frac{\frac{m-1}{m+1} \frac{J'}{J} [ ]}{1 + \frac{m-1}{m+1} \frac{J'}{J}} \end{aligned} \right\} \quad 37).$$

Da die bekannten v. Bach'schen Versuche auf die Bruchgefahr in Diagonalschnitten der quadratischen, allerdings homogenen Platte hindeuten, so soll noch die Verteilung der Momente längs der Diagonale berechnet werden. Dabei ist zu beachten, daß aus Symmetriegründen jene Schnitte auch als Hauptschnitte betrachtet werden müssen, für welche die Drillungsmomente verschwinden. Die zweite Hauptrichtung steht natürlich senkrecht zur entsprechenden Diagonale. Die Biegemomente  $M_1$  und  $M_2$  in beiden Hauptschnitten eines beliebigen Punktes der Diagonale berechnet man aus den Momenten  $M_x, M_y$  und  $D$  genau so, wie man die Hauptspannungen  $\sigma_1, \sigma_2$  des ebenen Spannungszustandes aus den Spannungskomponenten  $\sigma_x, \sigma_y, \tau$  findet. Es gilt also allgemein

$$\left. \begin{aligned} M_1 \\ M_2 \end{aligned} \right\} = \frac{1}{2} (M_x + M_y) \pm \frac{1}{2} \sqrt{(M_x - M_y)^2 + 4 D^2} \quad 38).$$

Da in der Diagonale der betrachteten quadratischen Platte

$$x = y \quad M_x = M_y = M = \pi^2 \frac{m+1}{m} E'_b J \frac{f}{a^2} \cos^2 \frac{\pi x}{a}$$

und

$$D = \pi^2 \frac{m-1}{m} E'_b J' \frac{f}{a^2} \sin^2 \frac{\pi x}{a}$$

(nach den Gleichungen 33, 34) sein muß, so folgt in diesem Falle:

$$M_1 = M + D, \quad M_2 = M - D \quad \text{oder}$$

$$\left. \begin{aligned} M_1 \\ M_2 \end{aligned} \right\} = \pi^2 E'_b \frac{f}{a^2} \left( \frac{m+1}{m} J \cos^2 \frac{\pi x}{a} \pm \frac{m-1}{m} J' \sin^2 \frac{\pi x}{a} \right) \quad 39).$$

Dabei ist

$$f = \frac{8}{\pi^6} \frac{a^4 q}{E'_b \left( \frac{m+1}{m} J + \frac{m-1}{m} J' \right)} \quad 39a).$$

Von beiden Biegemomenten  $M_1, M_2$  herrscht offenbar das viel größere erste im Diagonalschnitt und ändert sich überraschend wenig längs der Diagonale. Sein Durchschnittswert ist daraus leicht zu bestimmen und beträgt

$$M_m = \frac{4}{\pi^4} a^2 q = \frac{1}{24 \cdot 35} a^2 q \quad 40)$$

anstatt

$$M_m = \frac{1}{24} a^2 q \quad 40a),$$

wie genau aus direkter statischer Betrachtung folgt. Die

Differenz ist also gar nicht groß und beträgt kaum 1.5%, was wiederum zu Gunsten der Näherungsmethode spricht.

Es fällt auf in der Gleichung 39), daß in den Platten-ecken keines von beiden Hauptbiegemomenten  $M_1, M_2$  verschwindet und daß  $M_2$  negativ wird. Das ist jedoch keine aus der angenäherten Rechnung folgende Ungereimtheit, denn eine genaue Lösung\*) ergibt denselben Schluß.

Diese Folgerung bedeutet nun Folgendes:

Damit die Biegungsfläche der Platte durch die Auflagerkanten hindurchgeht, müssen in den Ecken negative Biegemomente wirken. (Entsprechende resultierende Kräftepaare liegen offenbar in der Ebene des Diagonalschnittes.) Da dieses bei vollkommen freier einseitiger Auflagerung (nur von unten) nicht möglich ist, so müssen sich infolge der Belastung die Ecken abheben, was eine kleine Vergrößerung der Momente und der Durchbiegung im mittleren Teile der Platte nach sich zieht. Das Abheben der Ecken könnte auf verschiedene Weise verhindert werden, sei es durch Unterstützung von oben in je einem Eckpunkte oder längs der Kanten, durch Einspannung der Ecken u. dgl.

Es bleibt noch übrig, die Querkräfte und die Verteilung der Auflagerreaktionen zu bestimmen. Bei totaler gleichmäßiger Belastung herrschen die größten Querkräfte in den Begrenzungsquerschnitten des Auflagerrechtecks, wo die Biegemomente verschwinden. Diese Querkräfte sind bei freier Auflagerung von unten mit den Auflagerreaktionen identisch und werden am bequemsten an Hand der Gleichung 26) berechnet. Für den Rand  $a$  erhält man also mit Benutzung der Gleichungen 33) und 34):

$$\left. \begin{aligned} V_a &= \left( \frac{\partial M_y}{\partial y} + \frac{\partial D}{\partial x} \right)_{y=\frac{b}{2}} = -\pi^3 E'_b \frac{f}{b} \left[ \frac{m-1}{m} \cdot \frac{J'}{a^2} + \right. \\ &\quad \left. + \left( \frac{1}{m a^2} + \frac{1}{b^2} \right) J_x \right] \cos \frac{\pi x}{a} \end{aligned} \right\} \quad 41)$$

und für den Rand  $b$ :

$$\left. \begin{aligned} V_b &= \left( \frac{\partial M_x}{\partial x} + \frac{\partial D}{\partial y} \right)_{x=\frac{a}{2}} = -\pi^3 E'_b \frac{f}{a} \left[ \frac{m-1}{m} \cdot \frac{J'}{b^2} + \right. \\ &\quad \left. + \left( \frac{1}{a^2} + \frac{1}{m b^2} \right) J_y \right] \cos \frac{\pi y}{b} \end{aligned} \right\} \quad 41a).$$

Es leuchtet ein, daß der Annäherungsgrad dieser Formeln viel niedriger sein muß wie der der Momentenformeln, weil die Ausdrücke für Querkräfte dritte Differentialquotienten von  $\zeta$  enthalten, diejenigen für Momente dagegen nur die zweiten. Wenn die Formeln 41) ganz genau wären, so müßte auch die Gleichgewichtsbedingung

$$2 \int_{-\frac{a}{2}}^{+\frac{a}{2}} V_a dx + 2 \int_{-\frac{b}{2}}^{+\frac{b}{2}} V_b dy + a b q = 0 \quad 42)$$

erfüllt werden. Man findet aber

$$\left. \begin{aligned} A &= \int_{-\frac{a}{2}}^{+\frac{a}{2}} V_a dx = -2 \pi^2 E'_b \frac{a}{b} f \left[ \frac{m-1}{m} \cdot \frac{J'}{a^2} + \right. \\ &\quad \left. + \left( \frac{1}{m a^2} + \frac{1}{b^2} \right) J_x \right], \\ B &= \int_{-\frac{b}{2}}^{+\frac{b}{2}} V_b dy = -2 \pi^2 E'_b \frac{b}{a} f \left[ \frac{m-1}{m} \cdot \frac{J'}{b^2} + \right. \\ &\quad \left. + \left( \frac{1}{a^2} + \frac{1}{m b^2} \right) J_y \right] \end{aligned} \right\} \quad 43)$$

\*) H. Hencky, a. a. O.

und daraus

$$2A + 2B = -\frac{64}{\pi^4} abq = 0.657 abq \quad 43a).$$

Die Abweichung vom genauen Werte  $abq$  beträgt also bereits so viel, daß die Anwendung der Gleichung 41) nicht empfohlen werden kann. Es liegt aber nahe, diese Gleichungen mit Hilfe eines konstanten Beiwertes  $\frac{\pi^4}{64}$  zu verbessern, denn das durch sie bestimmte Verteilungsgesetz dürfte doch mit befriedigender Annäherung stimmen, freilich nur in den oben festgesetzten Grenzen des Verhältnisses  $\frac{b}{a}$ .\*).

Für die Randquerkräfte oder Auflagerreaktionen einer vollständig gleichmäßig belasteten und frei aufliegenden Eisenbetonplatte gelten also folgende angenäherte Gleichungen:

$$\left. \begin{aligned} V_a &= -0.785 a^2 b q \frac{\left(\frac{a^2}{m} + \frac{b^2}{m}\right) J_x + \frac{m-1}{m} b^2 J'}{a^4 J_x + 2 a^2 b^2 J_0 + b^4 J_y} \cos \frac{\pi x}{a} \\ V_b &= -0.785 a b^2 q \frac{\left(\frac{a^2}{m} + \frac{b^2}{m}\right) J_x + \frac{m-1}{m} a^2 J'}{a^4 J_x + 2 a^2 b^2 J_0 + b^4 J_y} \cos \frac{\pi y}{b} \end{aligned} \right\} 44).$$

Aus Gleichung 43) folgt endlich das Verhältnis der Gesamtreaktionen A und B:

$$A : B = \frac{a^2 \left(\frac{a^2}{m} + \frac{b^2}{m}\right) J_x + \frac{m-1}{m} b^2 J'}{\frac{a^2}{m} \left(\frac{a^2}{m} + \frac{b^2}{m}\right) J_y + \frac{m-1}{m} a^2 J'} \quad 45).$$

Für eine homogene Platte geht diese Formel über in

$$A : B = a^2 : b^2 \quad 45a).$$

Lemberg, im Jänner 1914.

## Allgemeine und technische Arbeitsverhältnisse in Argentinien\*\*).

Die schlechten wirtschaftlichen Verhältnisse des letzten Jahres haben den österreichischen Auswanderungsstrom ungewöhnlich anschwellen lassen. Da nun zu den am stärksten betroffenen Berufen der technische gehört, kann es nicht wundernehmen, daß die Zahl auswandernder Ingenieure und Techniker immer größer wird. Allerdings ist diese noch als klein zu bezeichnen gegen die vielen deutschen Techniker, die ins Ausland gehen und dort zu den großen wirtschaftlichen Erfolgen Deutschlands beitragen. Es steht jedoch außer Zweifel, daß die Überfüllung des technischen Berufes und die dadurch hervorgerufenen Mißstände sowie die für Österreich immer deutlicher hervortretende Notwendigkeit, auf dem wirtschaftlichen Kampfplatz Amerika mitzukämpfen, den österreichischen Ingenieur in erhöhtem Maße zu zeitweiser Arbeit im Auslande drängen werden.

Da wäre es nun aus vielen Gründen notwendig, daß sich die Vertretungen der verschiedenen technischen Berufszweige, besonders aber die vertretenden Körperschaften der österreichischen Ingenieure mit dieser Frage beschäftigen. Hier sei nur auf einen Punkt hingewiesen. Während der Mehrzahl der Auswanderer, die zumeist aus Kaufleuten und Landwirten besteht (abgesehen von den niederen Kategorien), aufklärendes Material zur Verfügung steht (aus Zeitungen, Broschüren,

\*) Man vergleiche die Tafel I in der zitierten Arbeit von Dr. Ing. H. Hencky.

\*\*) Nachstehende Erörterungen aus einem Schreiben eines Kollegen in Amerika seien mit dem Wunsche der Öffentlichkeit übergeben, auch aus anderen fernen Gebieten Nachrichten über Arbeitsmöglichkeiten zu erhalten, um ein Bild über die betreffenden derzeitigen wirtschaftlichen und technischen Verhältnisse zu gewinnen.

Vincenz Pollack.

offiziellen Statistiken), hat der Ingenieur, der sich vorher informieren will, so gut wie keine Anhaltspunkte. Denn für die Regierungen der meisten Länder, nach welchen die Haupteinwanderung gerichtet ist, hat nur der Einwanderer Interesse und gilt besonders ihm ihre Unterstützung, der sich mit der Landwirtschaft beschäftigt oder ihr sonst irgendwie nahesteht.

Es wird nun nachstehend versucht, einen kurzen Überblick, und zwar speziell über argentinische Arbeitsverhältnisse (die aber gegenwärtig wohl für ganz Südamerika charakteristisch sind), zu geben, der jedoch auch nicht annähernd vollständig werden kann. Die Zustände in Argentinien, diesem ungeheuer großen, in den ersten Entwicklungsstadien begriffenen Lande, sind nämlich teils so verschieden, teils so unklar und verworren, daß ein allgemeines Urteil unmöglich ist.

Über die politischen, geographischen und allgemeinen wirtschaftlichen Verhältnisse gibt es so viele Veröffentlichungen, daß es genügen wird, hier bloß das Allernötigste herauszuheben.

Argentinien hat eine Fläche von 2,950.500 km<sup>2</sup>, ist also mehr als viermal so groß wie Österreich-Ungarn und zählt etwa 6,700.000 Einwohner, von welchen 1,360.000 auf die Hauptstadt Buenos Aires entfallen. Es kommen also auf einen Landkomplex von beinahe 3,000.000 km<sup>2</sup> 5,340.000 Einwohner. Eingeteilt wird das Land in 14 Provinzen, die alle eigene Verwaltung besitzen, jedoch zusammen der Nationalregierung, deren Sitz Buenos Aires ist, unterstehen.

Die politischen Verhältnisse, deren äußere Formen im allgemeinen denen der konstitutionellen Staaten Europas entsprechen, sind ziemlich traurige. Die ganze Regierung befindet sich in den Händen einiger Familien (Nachkommen ehemaliger Generäle und Parteiführer) und werden die meisten einträglichen Stellen unter den Schützlingen dieser Familien aufgeteilt. Da Politik die einzige standesgemäße Beschäftigung für den Argentinier bildet (der keineswegs gesonnen ist zu arbeiten, obzwar er übrigens nicht als minderwertig bezeichnet werden kann), ist begreiflich, daß die Zustände in den öffentlichen Ämtern und bei den verschiedenen Behörden nicht einwandfrei sind. Parteien mit denselben Namen und analogen Programmen wie in Europa gibt es genug, doch haben dieselben hier noch weniger Bedeutung als drüben.

Das oben durch Zahlen dargestellte Mißverhältnis zwischen Einwohnerzahl und Größe des Landes, besonders aber die außerordentlich verschiedenen Dichtigkeitsverhältnisse in der Besiedelung desselben, kann man auf zwei Hauptgründe zurückführen, die miteinander wieder zusammenhängen: Die vielen durch Eisenbahnen nur spärlich und zum großen Teile gar nicht erschlossenen Gebiete und die Konzentrierung der Hauptmasse des Einwanderungsstromes auf Stadt und Provinz Buenos Aires.

Die Gründe, weshalb die meisten Einwanderer in Buenos Aires bleiben, sind leicht erkennbar. Für denjenigen, der Stellung sucht, ist Buenos Aires, wo alle größeren Unternehmungen ihren Hauptsitz haben und alle Fäden zusammenlaufen, jedenfalls verlockender als irgend ein anderer Ort. Auch bieten die für die meisten Nationen vorhandenen Schutz- und Arbeitsvermittlungsvereine, abgesehen von den demselben Zweck dienenden Regierungseinrichtungen sowie auch der leichter zu gewinnende Anschluß an Landsleute nicht zu unterschätzende Vorteile. Nachteile hat jedoch der Aufenthalt in Buenos Aires auch genug. Vor allem herrscht Arbeitsnot und Überfluß an Stellenangeboten ganz ähnlich wie in den großen Städten Europas.

Woche für Woche bringen die großen Überseedampfer hunderte von Emigranten, die alle Arbeit womöglich in Buenos Aires selbst suchen. Alle Berufe sind vertreten, besonders die gelehrten, die ein Hochschulstudium erfordern und mit denen sich schon in Europa gegenwärtig wenig anfangen läßt, deren Vertreter in Amerika aber sehr häufig unter den niedersten Arbeiterklassen zu finden sind und meistens nicht wieder hochkommen. So ist auch an Ingenieuren und Technikern kein Mangel und sei besonders darauf hingewiesen, daß ein europäisches Ingenieurdiplom zwar manche Vorteile bietet, von einer offiziellen Anerkennung desselben durch die Regierung jedoch keine Rede ist. Eine Revalidierung des Diploms erfordert aber ziemlich viel Geld (über 1000 \$ = 2000 K) und das Beherrschen der Landessprache. Überhaupt ist die den Österreicher überall verfolgende Sprachenfrage auch hier sehr wichtig. Ohne perfekt spanisch und englisch zu sprechen, wird kein österreichischer Ingenieur es zu einer angemessenen Stellung bringen, es sei denn, er



wäre schon von Europa aus mit Vertrag herübergekommen oder habe ungewöhnliches Glück gehabt.

Den Haupteinfluß auf technischem Gebiet haben England, Nordamerika und Deutschland. Während englische Firmen Deutsche sehr selten, Österreicher nur, wenn sie perfekt englisch sprechen, aufnehmen, besetzen deutsche Unternehmungen ihre besseren Stellen meist mit in Europa vertragsmäßig engagierten Ingenieuren. Daß die Kenntnis der Landessprache, des Spanischen, notwendig ist, bedarf keiner Begründung.

Da Argentiniens Bedeutung hauptsächlich auf Landwirtschaft, also auf Ackerbau und Viehzucht, beruht, hat auf die jeweilige wirtschaftliche Lage die Ernte großen Einfluß und ist es daher auch für den, der mit der Landwirtschaft direkt nichts zu tun hat, notwendig, einiges über den landwirtschaftlichen Betrieb in Argentinien zu wissen. Bei der gewaltigen Ausdehnung des Landes und seinen klimatischen sowie Bodenverschiedenheiten kann die Ernte übrigens in einzelnen Gebieten sehr gut ausfallen, in anderen aber vollständig verloren gehen, wie letzteres gegenwärtig im Süden der Provinz Buenos Aires der Fall ist. Obwohl sie nun heuer im Norden gut ausfiel, sieht es gegenwärtig im ganzen Lande, ja man kann sagen in ganz Südamerika (und wahrscheinlich so ziemlich auf der ganzen Erde) sehr schlecht aus. Es besteht nämlich jetzt eine Krise, die hauptsächlich charakterisiert ist durch allgemeinen Geldmangel. Reiche Grundbesitzer, deren Besitz auf Millionen eingeschätzt wird, haben große Schwierigkeiten, sich unter den gegenwärtigen Verhältnissen bares Geld zu verschaffen. Viele Geschäfte gehen zu Grunde oder müssen ihren Betrieb stark einschränken. Die Bautätigkeit ist lahmgelegt, große in Aussicht stehende Bauten können nicht ausgeführt werden. Welches sind nun für Argentinien die Ursachen dieses krisenhaften Zustandes? Drei Hauptgründe werden zumeist angegeben.

Einige aufeinanderfolgende schlechte Ernten (was aber, wie erwähnt, nur für einzelne Gegenden Argentiniens gilt), dann der Rückschlag auf die in den letzten Jahren weit übertriebene, ungesunde Terrainspekulation und nicht zum mindesten die Wirkungen und Nachwehen des Balkankrieges und der mexikanischen Unruhen.

Wohl die überraschendste Erkenntnis, die man in Argentinien gewinnt, ist die, daß in bezug auf die Arbeit selbst wenig Unterschied gegenüber Europa besteht. Man arbeitet keineswegs leichter oder angenehmer als drüben und vor allem nicht minderwertiger. Das allgemeine Arbeitssystem heißt Raubbau, es ergibt sich aus dem für ganz Amerika charakteristischen Bestreben, möglichst viel Geld zu machen ohne Rücksichten oder Hemmungen anderer als geschäftlicher Natur. Gewiß weiß man dies alles zum Teil in Europa sehr genau und erkennt den amerikanischen Wahlspruch „time is money“ neidisch verachtend an. Man kennt aber nur wenig die Folgen, die dessen grundsätzliche Anwendung mit sich bringt.

Das Raubbausystem gilt vor allem in der Landwirtschaft. Es wird Brachsystem betrieben. Der Boden wird ausgenutzt, solange es geht (in manchen Gegenden im Norden Argentiniens erscheint er zwar fast unerschöpflich, gerade dort sind aber die Transportverhältnisse außergewöhnlich ungünstige) und dann jahrelang brach gelassen. Was dabei aber die Bearbeitung des Bodens betrifft, so geschieht dies zumeist auf die primitivste und bequemste Weise und gehört rationelle Düngung und Bewässerung zu den Seltenheiten. Es ist aber in der Landwirtschaft nicht allein die Geldgier als Ursache der Raubbauwirtschaft zu bezeichnen. Die kurzen Pachtverträge, bedingt dadurch, daß die besseren und bereits erschlossenen Ländereien sich meist in Privatbesitz befinden und zum größten Teil überhaupt schwer erhältlich sind, zwingen den Pächter zu diesem System. Raubbau wird auch sonst überall und auf die verschiedenste Weise betrieben. Besonders im Bauwesen, wo als wichtigstes Beispiel der Eisenbahnbau in Betracht gezogen werde. Dieser hat für das Land die größte Bedeutung. Hängt ja Erschließung und Ausnutzung des Landesinnern in erster Linie von den Eisenbahnen ab. Gleichzeitig sind sie aber auch Spekulationsobjekte, und daß daher bei der Trassierung derselben und bei der Konzessionierung der technische Standpunkt zurücktritt, kann nicht wundernehmen, schon deshalb nicht, weil es in diesem Punkte in Europa wohl auch nicht anders ist. Allerdings ist das in Betracht kommende Gelände meistens so flach, sind die Bodenverhältnisse so günstig, daß es technische Schwierigkeiten nur wenig gibt. Der Bau selbst wird mit größter Schnelligkeit durchgeführt. Über Kon-

struktion und Einrichtung der Bahnen ist nicht viel zu sagen. Bekanntlich hat Argentinien meist Breitspur (1-675 m) und Holzquerschwellenoberbau. Doch wird auf Erhaltung des Schotterbettes sowie auf Bahnerhaltung überhaupt wenig Wert gelegt. Gewöhnlich wird ein Trupp von Arbeitern (Quadriga), unter denen die wenigsten geschulte Oberbauer sind, unter Führung eines Aufsehers hinausgeschickt. Da aber die Kontrolle dieser Arbeitergruppen durch Bahninspektoren mangels der nötigen Zahl der Aufsichtsorgane nur selten erfolgen kann, ist die Arbeit dieser Quadrigen außerordentlich minderwertig, sowohl was Qualität als auch Quantität anbelangt. Die Folgen der Vernachlässigung des Oberbaues und der geringen Streckenaufsicht überhaupt sind dann übermäßig starke Seitenstöße und Verkehrsstörungen, besonders nach starken Regengüssen und Unwettern. Daß dabei verhältnismäßig noch immer wenig Unfälle vorkommen, ist wohl hauptsächlich auf die geringe Fahrgeschwindigkeit zurückzuführen. Die Wagen sind nicht schlecht, es gibt I. und II. Klasse sowie Schlafwagen, doch kann man ziemliche Verschiedenheiten diesbezüglich antreffen, je nach der Gesellschaft, der die Bahn gehört. Die Sicherheitseinrichtungen und Signale beschränken sich auch in größeren Stationen nur auf das Notwendigste\*). Was schließlich die Fahrpreise betrifft, so stellen sich diese relativ nicht viel höher als in Europa; wenn trotzdem das Reisen in Argentinien teuer kommt, so rührt dies hauptsächlich von den großen Entfernungen zwischen den Städten her. Anders steht es allerdings mit den Gütertarifen, deren Höhe noch ein unüberwindliches Hindernis für die Entwicklung einer Industrie in Argentinien darstellen. Da die Bahnen zum größten Teil sich in der Hand von (meist englischen) Privatunternehmungen befinden, die es verstanden haben, durch die Macht ihres Geldes und durch Ausnutzen günstiger Gelegenheiten wichtige Konzessionen zu erlangen, und da die Regierung ihnen gegenüber, besonders in der gegenwärtigen Krise, nichts ausrichten kann, so ist auf eine Besserung in dieser Beziehung so bald nicht zu hoffen. Natürlich leidet auch der Eisenbahnbau unter dem allgemeinen Geldmangel und sind, wie erwähnt, viele größere Projekte besonders auch von Seiten der Nordamerikaner zum Stillstand gekommen. Dasselbe gilt auch von allen anderen großen Bauten, es sind jetzt daher verhältnismäßig wenige größere Arbeiten im Gange.

Der scharfe wirtschaftliche Wettkampf, der ganz Amerika charakterisiert, wird in Südamerika hauptsächlich zwischen England, Deutschland und Nordamerika und in zweiter Linie etwa noch Frankreich ausgefochten. Deutschland und England beherrschen die Industrie, während Nordamerika nach der hier allgemeinen Anschauung seine ungeheuren Kapitalien vor allem dazu benutzt, um durch geschicktes Ausnutzen, eventuell sogar Befördern der bestehenden Krise sich für die Zukunft Einfluß zu verschaffen. Die größten wirtschaftlichen Erfolge hat in letzter Zeit Deutschland aufzuweisen, das auch im allgemeinen Bauwesen, besonders aber im Eisenbetonbau, stark in den Vordergrund trat.

Österreich hat noch nicht festen Fuß fassen können, doch ist zu hoffen, da das Interesse für Argentinien in Österreich in den letzten Jahren bedeutend gestiegen ist, daß auch hier einmal der richtige Weg eingeschlagen wird. Nicht Regierungshilfe und Schiffsanstellungen allein werden aber zum Ziele führen. Nur der Unternehmungsgeist und die Energie unserer Industrie und des Kapitals, das Aufgeben aller Kleinlichkeiten können, wie die Beispiele Deutschlands und Englands zeigen, den Erfolg bringen.

Es ergeben sich nun, wenn man alles zusammen betrachtet, als Vorteile der Arbeit und speziell in Argentinien: erstens das freiere Arbeiten überhaupt ohne die Beschränkungen und Hemmungen der europäischen, geordneten Zustände, ohne Polizeivorschriften und Verordnungen, bloß unter Rücksichtnahme auf den wirtschaftlichen Erfolg. Dann der absolut genommen größere Verdienst, denn es werden etwa zwei Drittel höhere Gehälter gezahlt als in Europa. Doch ist hiebei vor allem der Wert des Geldes in Betracht zu ziehen. Die praktische Münzeinheit, der Papierpeso \$ = K 2, hat für Lebensmittel und weitere Landesprodukte im allgemeinen etwa denselben Wert wie drüben, doch sind gegenwärtig auch für Lebensmittel die Preise außerordentlich gestiegen. Wohnungen, Kleider und Industrieartikel sind jedoch wesentlich teurer als in Europa, weshalb ein Gehalt von 150 bis 200 \$, wie es gegenwärtig für Techniker, und 250 bis 300 \$, wie es für Ingenieure als Anfangsgehalt bezahlt wird,

\*) Gegenwärtig wird in Buenos Aires für die Untergrundbahn eine größere Blocksicherungsanlage geschaffen.

keineswegs übermäßig hoch ist, und nur von dem, der zu sparen versteht, ausgenutzt werden kann.

Den Lichtseiten amerikanischer Arbeit stehen so manche schwerwiegende Nachteile gegenüber. In erster Linie die Schwierigkeit, Stellung zu finden, eine Schwierigkeit, die schon in Europa groß genug ist, hier aber durch die Unkenntnis der Sprache und der Landesverhältnisse vergrößert wird. Dann der Mangel an sozialen Einrichtungen. Wohl gibt es Versicherungen und findet man hier und da Vorkehrungen gegen Unfälle, hygienische Maßregeln usw., aber dies alles ist noch in den ersten Entwicklungsstadien begriffen und mit Europa nicht zu vergleichen, von der durchschnittlichen Qualität der Ärzte zu schweigen. Schließlich wäre hier noch anzuführen die viel rücksichtslosere Ausbeutung, der der einzelne unterliegt, und die mangelhafte behördliche Hilfe in Fällen, wo solche in Europa sicher vorhanden wäre. Allerdings haben theoretisch die Angestellten viel mehr Rechte als die Arbeitgeber. Was die Sicherheitsverhältnisse betrifft, so sind dieselben ungleich. So ist z. B. die Polizei in Buenos Aires sehr gut und die Art, wie sie in den engen, durch starken Wagen- und Tramwayverkehr weit überlasteten Straßen die Ordnung aufrecht erhält, bewundernswert. Hingegen kommen aus den abgelegenen Städtchen und Provinzen oft Nachrichten, wonach die Polizei nur von den Nichtverbrechern gefürchtet wird. Allerdings macht andererseits die aus den verschiedensten Elementen zusammengesetzte Bevölkerung Argentiniens die Aufrechterhaltung der Ordnung oft zu einer schwierigen Sache.

Schließlich wäre noch zu erwähnen, daß infolge der eigentümlichen politischen Verhältnisse (die ihre Hauptursache in der anfangs erwähnten einseitigen Beschäftigung des Argentiniers mit Politik haben) Protektion und alle Arten von Korruption eine große Rolle spielen, jeder damit rechnen muß, der bei Ämtern und Behörden etwas erreichen will.

Die Frage, ob und wie der Ingenieur nach Argentinien auswandern soll, ist nicht so ohne weiteres zu beantworten. Da die jetzt vorhandene schlechte Lage nicht so bald besser werden dürfte, ist im allgemeinen die Auswanderung nach Südamerika nicht zu empfehlen. Wer sich jedoch dazu entschließt, soll mindestens Spanisch oder Englisch können und sich auf eine ziemliche Wartezeit gefaßt machen, keinesfalls aber sich auf Empfehlungen oder fremde Hilfe verlassen. Die in letzter Zeit ab und zu in den Zeitungen auftauchenden schlechten Nachrichten über Argentinien sind gewöhnlich nach irgend einer Richtung übertrieben. Obzwar Argentinien keinesfalls mehr das Land ist, in dem jeder leicht und rasch reich werden kann, so ist es doch gegenwärtig trotz der ganz elenden Zustände noch immer so, daß energische geistig und körperlich widerstandsfähige Leute hier stets durchdringen werden.

Bahia-Blanca, Jänner 1914.

O. R.

## Mitteilungen aus verschiedenen Fachgebieten.

**Moderne Schmiedeeöfen.** G. Wagner berichtet über Neuerungen an modernen Schmiedeeöfen, da nur mit Erreichung der höchsten Leistungsfähigkeit ein wirtschaftliches Arbeiten eines Betriebes gesichert wird.

Der Schmiedeeofen mit Gasfeuerung der Ifö-Ofenbaugesellschaft m. b. H., Berlin, trägt diesen Forderungen in weitestgehendem Maße Rechnung. Er weist die geeignetste Bauart und genaueste, sach- und fachgemäße Ausführung auf, da das verwendete Material das beste und für hohe Beanspruchung geeignetste ist.

Die von genannter Gesellschaft in der Eisenindustrie vielfach eingeführten Öfen vereinigen in sich hohe Leistungsfähigkeit, große Ersparnis an Brennstoff bis 60%, gleichmäßige hohe Temperaturen, leichte Regulierbarkeit der Temperaturen, leichte Einstellung oxydierender Verbrennung, bequeme und sichere Bedienung, richtige Bemessung aller Verhältnisse bei geringem Raumbedarf. Diese Schmiedeeöfen können für jedes Heizmaterial mit eingebautem Generator oder für freistehende Generatoren fast allen örtlichen Verhältnissen angepaßt und entsprechend konstruiert werden. Bei den bisher in Betrieb befindlichen Öfen entsprechen die erzielten Resultate in jeder Beziehung den an sie gestellten Forderungen.

Einen beachtenswerten Vorzug des Schmiedeeofens bietet der eingebaute Rekuperator Patent Hermansen. Er zeichnet sich aus durch höchste Ausnutzung der Abgase, große Dichtigkeit, große Haltbarkeit, leichte Zugänglichkeit, hohen Wirkungsgrad, geringe Raumbeanspruchung läßt sich ohne weiteres in vorhandenen Ofenanlagen einbauen und ist bei allen Öfen für höhere Temperaturen mit Erfolg anwendbar. Der Rekuperator Hermansen besteht aus besonderen, für diesen Zweck hergestellten, vierkantigen, röhrenartigen Schamottesteinen. Auf der oberen und unteren Außenseite haben diese Formsteine Querrillen. Durch den Einbau dieser Rekuperatorsteine entstehen eine Anzahl paralleler Kanäle, durch welche die abziehenden Feuergase geführt

werden, und Querkäle, die den Weg für die Sekundärluft bilden. Diese Querkäle werden zu beiden Seiten der Abzugskanäle wieder durch Längskanäle zusammengefaßt. Die Anordnung dieses Systems ist derart, daß sowohl die Rauchgase wie die Sekundärluft eine zickzackförmige, gewundene Bewegung von oben nach unten, bzw. von unten nach oben ausführen und senkrecht auf- und übereinander verkettet sind; es wird also die Abhitze durch Vorwärmung der Luft dem Herdraum wieder zugeführt. Dadurch, daß bei Durchführung des Gegenstromprinzips die Luft gleichzeitig durch viele dünnwandige Kanäle geführt wird, erklärt sich die vorzügliche Ausnutzung der Abhitze und die dadurch bedingte Brennstoffersparnis von ca. 30 bis 60%, welche bei diesen Gasfeuerungen erzielt wurde. Die Vorderwand des Rekuperators wird aus ähnlichen Formsteinen wie dieser selbst ausgeführt. Für jeden Rauchkanal ist eine Öffnung vorgesehen die mit einem durchbrochenen und mit einer Glasscheibe versehenen Schamottepfropfen geschlossen ist, wodurch erreicht wurde, daß die Rauchkanäle jederzeit kontrolliert und im Falle irgend welcher Ansammlung von Flugasche usw. selbst während des Betriebes gereinigt werden können. Der Rekuperator ist außerordentlich stabil, da die Formsteine, um einen halben Stein versetzt und im Verband gemauert, einen kompakten, massiven Mauerblock bilden, auf dem das Gewicht des Ofenoberbaues sich gleichmäßig verteilt und so ohne Defekt eine langjährige Stabilität des Rekuperators gewährleistet. Die einzelnen Formsteine greifen mit ihren Enden falzartig ineinander, und da dieselben mit versetzten Fugen aufgemauert sind, kann eine Undichtigkeit zwischen den Rauch- und Luftkanälen nicht entstehen und ist ein Überströmen der Gase von dem einen in den anderen verhindert. Der Rekuperator ist sowohl bei Schornsteinzug als auch bei Druckluft verwendbar und kann nicht nur als einfacher Rekuperator zum Vorwärmen der Luft, sondern auch als Doppelrekuperator zum Vorwärmen von Luft und Gas bei Verwendung von Zentralgeneratoren angewendet werden. Infolge seiner günstigen Konstruktion erfordert er verhältnismäßig nur geringen Raum und können Ofen, Gaserzeuger und Rekuperator zu einem Ganzen zusammengefaßt werden, wodurch die ganze Anlage sich wesentlich verbilligt.

Die Erzeugung des Gases zum Betriebe industrieller Öfen geschieht in Generatoren, welche mit Planrost, mit Treppenrost oder mit kombinierten Plan- und Treppenrost ausgestattet sein können. Bei kleineren Werken empfiehlt es sich, den Generator mit Rekuperator in den Ofen einzubauen, während bei größeren Betrieben mit vielen Öfen wegen des Kohlentransportes, der Bedienung usw. es zweckentsprechender ist, alle Öfen durch Gas von einem Zentralgenerator zu betreiben.

In den Generatoren kann, wie in zahlreichen Fällen durch die Praxis bewiesen wurde, fast jeder Brennstoff vergast werden, der sich überhaupt zum Vergasen eignet, und das erzeugte Gas war selbst bei Verwendung minderwertiger Kohle von guter Beschaffenheit. Selbst mit Holzfeuerung sind gute Resultate erzielt worden.

Die eingebauten Generatoren erhalten kräftige Armaturen und sowohl für die Füll- als auch für die Aschentüren sind praktische selbstdichtende Verschlüsse vorgesehen.

Unter dem Roste ist ein als Aschenfall aus Beton hergestelltes Wasserschiff eingebaut, das durch die strahlende Wärme und die in das Wasser fallende Asche den Wasserdampf liefert, um ein Verbrennen der Roste zu vermeiden und leichtes Abschlacken zu ermöglichen. Die Entaschung erfolgt ohne Belästigung durch Rauch oder strahlende Wärme. Die zur Ausführung gelangenden Generatoren werden immer den jeweiligen Verhältnissen angepaßt und entsprechen daher allen an sie gestellten Anforderungen.

Einen wesentlichen Bestandteil der technischen Gesteungskosten bildet ferner auch der Verbrauch an Brennmaterialien, weshalb eine rationelle Ausnutzung von weittragender und ausschlaggebender Bedeutung ist, denn das Wärmen im Ofen hat den großen Vorteil, daß die einzelnen Feuerburschen mehr leisten, da stets mehrere Stücke im Ofen sind und die Leute nicht von Fall zu Fall allzulange auf das Warmwerden des Gutes zu warten brauchen.

Die Regulierung der Verbrennungsluft im Generator erfolgt durch einen Schieber, welcher entsprechend eingestellt wird; desgleichen erfolgt bei Temperaturwechsel die Regulierung der Verbrennungszufuhrluft durch den Rauchschieber; auch die Regulierung der Oberluft, die durch den Rekuperator geht, erfolgt in der gleichen Weise.

Es genügt aber nicht, allein im Gaserzeuger eine vollkommene Verwertung des Brennstoffes herbeizuführen, sondern es muß auch eine wirklich rationelle Ausnutzung in einem gut ausgeführten Rekuperator erzielt werden. Von letzterem Gesichtspunkt ausgehend, sind die Öfen mit Gasgeneratorfeuerung sowie mit Ölfeuerung in Verbindung mit dem Rekuperator Patent Hermansen entstanden, welche für die verschiedensten industriellen Zwecke ausgeführt, wie bei der Eisenindustrie, Metallindustrie, Emaillierwerken, Glasindustrie sowie der chemischen Industrie, sich gut bewährt und bezüglich Verbrauch an Feuerungsmaterial die höchste Ökonomie erreicht haben. Desgleichen kommen sie vielfach in Verwendung als Brennöfen für Magnesiakörper, Schmirgelscheiben usw. Bei Öfen mit Ölfeuerung wird letztere als Ersatz für Kohlenfeuerung verwendet. Sie ist aber fast immer teurer als gute Kohlenfeuerung im Gasgenerator und nur da wirtschaftlich zu empfehlen, wo das Öl sehr billig, die Kohle jedoch teuer ist. Trotzdem wird ein Teil der höheren Brennkosten durch die einfachere Bedienung, Fortfall des Kohlentransports und der Abschlackung aufgehoben. Ölfeuerung ist aber erst dann wirtschaftlich berechtigt, wenn das Öl nur ca. zweimal so teuer



ist wie gute Steinkohle von ca. 7000 Kal. Die zu den Öfen verwendeten Ölfuerungen haben Düsenbrenner erstklassiger Konstruktion für den Betrieb mit Preßluft und zeichnen sich durch gute Zerstäubung und dadurch bedingte beste Ausnutzung des Brennmaterials, durch leichte Regulierbarkeit sowie leichte Anbringung auch an bestehenden Öfenanlagen aus. Wirtschaftlicher jedoch im Gegensatz zur Ölfuerung selbst ist die Ölgasfuerung, bei welcher die Abgase zur Erzeugung von Ölgas benutzt werden, welches letzteres dann rationeller unter Zusatz von vorgewärmter Luft im Ofen verbrannt werden kann, so wie beim Kohlen-generator. Die Zündung ist derartig eingerichtet, daß durch eine intensive Mischung des Gases und der Luft eine absolute Verbrennung eingeleitet wird.

Die Flammenführung ist bei allen Öfen derartig eingerichtet, daß im Ofen eine gleichmäßige, leicht regulierbare Temperatur herrscht, daß die Flamme möglichst das Gut bestreicht und so Decke und Wände des Ofens geschont werden. Außerdem kann der Ofen für jede mögliche hohe oder niedrigere Temperatur eingestellt werden. Die Bedienung und das Inbetriebsetzen der Öfen ist höchst einfach und können mehrere Öfen von einem ungeschulten Arbeiter besorgt werden; eine leichte Regulierbarkeit der Flamme nach Größe und Wirkung ist möglich.

## Rundschau.

**St. Petersbrücke in Laibach.** Das Detailprojekt dieser von der Landeshauptstadt zu erbauenden Straßen- und Straßenbahnbrücke in Eisenbetonkonstruktion, welches den schwierigen Fundierungs-, Niveau- und Wasserstandsverhältnissen durch eine eigenartige Tragwerkkonstruktion Rechnung trägt, ist am 6. Juni l. J. von Ing. Richard Wuczkowski, Wien, beim Laibacher Stadtbauamt eingelaufen. Man hatte befürchtet, mit dem Bau erst spät im Jahre beginnen zu können, da die endgültigen Projektierungsgrundlagen zufolge der erst zu einem vorgerückten Termin vorgenommenen wasserrechtlichen Verhandlungen nicht vor anfangs Mai hinausgegeben werden konnten. Die rasche Erledigung der Projektierungsarbeiten ermöglicht es nun, ehestens mit den Ausschreibungen für diesen von der Öffentlichkeit der Stadt schon dringend geforderten Neubau rasch vorgehen zu können.

**Der neue Rektor der Technischen Hochschule in Charlottenburg.** Zum Rektor der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg ist für das Studienjahr 1914/1915 der Geh. Regierungsrat Professor Hugo Hartung gewählt worden. Professor Hartung, geboren am 19. August 1855 in Jena, gehörte der Berliner Hochschule bereits 1895 bis 1901 als Dozent für »Konstruktions- und Formenlehre der mittelalterlichen Baukunst« an. Er siedelte im Oktober 1901 als ordentlicher Professor nach Dresden über, wo er an der Technischen Hochschule dasselbe Lehramt wie in Berlin übernahm und gleichzeitig als Hofbaurat eine ausgedehnte praktische Tätigkeit fand. Nach dem Tode des Geh. Regierungsrats Christoph Hehl wurde Geh. Rat Hartung 1912 an die Charlottenburger Technische Hochschule zurückberufen, wo er den Lehrstuhl für mittelalterliche Baukunst wieder übernahm.

**Der Wiener Pfingstverkehr der österreichischen Staatsbahnen.** Amtlich wird mitgeteilt: Gleichwie zu den diesjährigen Osterfeiertagen hat die günstige Witterung auch zu den Pfingstfeiertagen bei den Staatsbahnen einen äußerst lebhaften Personenverkehr hervorgerufen. Der Massenverkehr dieser Tage konnte dank den getroffenen Vorkehrungen anstandslos abgewickelt werden. Die außergewöhnliche Leistung der Staatsbahnen ergibt sich schon daraus, daß außer den fahrplanmäßigen, mit vermehrten Wagen geführten Zügen von den Wiener Bahnhöfen während der Pfingsttage nicht weniger als 250 Sonderzüge abgelassen werden mußten, welche nur zur Bewältigung des Fernverkehrs erforderlich waren. Insgesamt waren auf den Wiener Bahnhöfen 669.000 Reisende zu befördern. Die höchste Ziffer zeigte der Westbahnhof mit 264.500 Personen, dann folgen der Franz Josefs-Bahnhof mit 174.000 Personen, der Nordbahnhof mit 85.800 Personen, der Nordwestbahnhof mit 84.900 Personen und der Ostbahnhof mit 60.500 Personen. Zu den 669.000 Reisenden der Staatsbahnstrecken kommen noch 460.000 Personen, die an den beiden Pfingstfeiertagen die Wiener Stadtbahn und die Verbindungsbahn nutzten. Die Staatsbahnen einschließlich der Stadt- und Verbindungsbahn hatten daher während der Pfingstfeiertage ab Wien die ansehnliche Gesamtzahl von 1.129.000 Personen zu befördern. Bei einem Vergleiche gegenüber dem Pfingstverkehre des Vorjahres ergibt sich für den diesjährigen Pfingstverkehr eine Mehrfrequenz von rund 200.000 Personen.

**Neue Bestrebungen im Schiffsturbinenbau.** Gelegentlich der Verhandlungen der Hauptversammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft führte Direktor Dr. Bauer vom »Vulkan« in Hamburg über »Neuere Erfahrungen und Bestrebungen im Schiffsturbinenbau« unter anderem aus: Während im Jahre 1904 in Deutschland überhaupt noch keine Schiffsturbine gebaut wurde, betrug die Gesamtleistung der in Deutschland in Bau genommenen Schiffsturbinen bis Ende des Jahres 1906 97.000 PS, die sich bis Ende 1913 auf etwa 3.200.000 PS erhöhen. Er besprach zunächst die an den bisher im Gebrauch befindlichen direkt wirkenden Schiffsturbinen gemachten Erfahrungen und erläuterte gleichzeitig die Gesichtspunkte, welche zur weiteren Vervollkommenung des Schiffsturbinen-

antriebes Beachtung verdienen, ging sodann auf die sich entwickelnden neuen indirekt wirkenden Systeme des Schiffsturbinenantriebes ein. Hierbei handelt es sich um Antriebe, bei welchen die Turbinen nicht direkt die Schiffswellen in Bewegung setzen, sondern die Drehung der Wellen durch Zwischenschaltung von Zahnrädern oder hydraulischen Getrieben bewirkt wird (Föttinger-Transformatoren). Der Vortragende stellte die Vorteile und Nachteile der beiden Systeme einander gegenüber, wobei namentlich die Umsteuerbarkeit des Föttinger-Transformators und daher der lang angestrebte Fortfall der Rückwärtsturbinen bei dieser Antriebsart eine große Rolle spielt, und schloß seine Ausführungen mit einem Ausblick auf ganz neue hochökonomische, indirekt wirkende Turbinenanlagen unter Verwendung von hoher Überhitzung des Dampfes.

## Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

**3838 Kulturtechnischer Wasserbau. II. Band.** Von A. Friedrich. III. Auflage. 806 S. (25 × 20 cm). Mit 318 Textabbildungen und 25 Tafeln. Berlin 1914, P. Parey (Preis M 25).

Dies wiederholt an dieser Stelle besprochene vorzügliche Buch hat in der neuen Auflage neue Beobachtungsergebnisse und neue Baudaten aufgenommen. Behandelt erscheinen wie früher: Die Wasserversorgung der Ortschaften, die Stauweiherbauten, die Kanalisation der Ortschaften usw.

**14.396 Les sources et leurs Procédés. La baguette — le pendule** (Die Wünschelrute — das Pendel). Von Henri Mager, Ingenieur-Konsulent für unterirdische Wasserforschung. 314 S. (23 × 15 cm). Mit zahlreichen Illustrationen. Paris 1913, H. Dunod et E. Pinat.

Die Wünschelrute, das Pendel, sie sind kein Aberglaube mehr. In neuerer Zeit beschäftigt man sich ernstlich damit. In Deutschland hat sich, wie schon bekannt, ein großer Verband gebildet, der sich die wissenschaftliche Erforschung des Wünschelrutenproblems zur Aufgabe gesetzt und schon namhafte Erfolge aufzuweisen hat. In Frankreich ist man der Lösung der Wünschelruten- und Pendelfrage schon viel näher getreten. Dort befaßt sich eine Enquete des psychologischen Kongresses und eine Kommission der Akademie der Wissenschaften eingehend mit dem Studium dieser Fragen. Es wurden dort schon umfassende öffentliche Proben abgehalten, und zwar an unterirdischen Wasserläufen und an verborgenen, in die Erde eingegrabenen Metallstücken. Diese Proben wurden sowohl von den Rutengängern als den „Pendlern“ geradezu glänzend bestanden. Weil hier die Pendler (Pendulants) erwähnt sind, so sei hier, da vielleicht einige Fachgenossen das sogenannte „Pendel“, das auch zum Quellen- und Metallsuchen verwendet wird, vielleicht nicht kennen, dasselbe in gedrängter Kürze beschrieben: Das Pendel ist ein dünner Faden, an dem ein Goldring oder ein anderes Metallstück hängt. Eine hierzu begabte Person hält diesen Faden mit dem Zeigefinger und dem Daumen. Nähert sich dieselbe einer unterirdischen Quelle oder einem Metallgegenstande, so macht der Ring oder das kleine Metallstück eine eigentümliche rotierende Bewegung, zunächst um seine eigene Achse. Nach einiger Zeit hört diese Bewegung auf und der Ring am Faden macht dann regelmäßig eine pendelförmige Bewegung von dem Metallkörper, Kohle usw. gegen den Pendler zu. Ich habe diese Wahrnehmung bei mir wiederholt konstatiert. Damit der Wind nicht etwa das Pendel bewegt, haben die „Pendler“ das Pendel in Glaskästen auf Instrumentgestellen, wobei sie oben durch die Berührung mit den Fingerspitzen die geheimnisvolle Bewegung des Pendels herbeiführen.

Es seien hier aus dem reichen Inhalte des Werkes nur die Titel der Kapitel angeführt: I. Die Wünschelrute. Alle Gattungen derselben sind beschrieben, ihre Geschichte, die Anwendung derselben usw. II. Die Rutengänger. Die berühmtesten der Neuzeit, ihre Erfolge beim Wasserrufen und Metallsuchen usw. III. Das Pendel. Die verschiedenen Konstruktionen desselben usw. IV. Die Pendler. Die hervorragendsten in den letzten Zeiten usw. V. Diverse Fragestellungen. Anbelangend die praktische Verwendung der Rute und des Pendels. VI. Die öffentlichen Proben der Rutengänger und Pendler. VII. Methodische Studien über die Wünschelrute und das Pendel. VIII. Ursache der Bewegung der Rute und des Schwingens des Pendels.

Das Werk ist eine höchst interessante Zusammenstellung alles dessen, was man bis jetzt über die Wünschelrute und das Pendel und ihre Anwendung weiß. Es ist ein wahres Vademekum über diese Fragen. Es kann daher nur lebhaft allen jenen Fachgenossen empfohlen werden, die sich in dieser Richtung gründlich informieren wollen.

Baurat M. Willfort.

## Eingelangte Bücher\*).

(\* Spende des Verfassers.)

**\*14.312 Die Hängeisolatoren und die Sicherheit der Isolation von Hochspannungsleitungen.** Von Dr. Ing. E. Seefehlner. 4<sup>o</sup>. 6 S. m. Abb. Wien 1913, Selbstverlag.

\*) Die Schriftleitung behält sich vor, die beachtenswerten dieser Neuerscheinungen zu geeigneter Zeit eingehender zu besprechen.

- 14.313 Die bildenden Künste, ihre Eigenart und ihr Zusammenhang. Von Dr. K. Doehlemann. 8°. 10 S. Leipzig 1913, Teubner (M — 60).
- 14.314 George Stephenson und die Vorgeschichte der Eisenbahnen. Von Dr. G. Biedenkapp. 8°. 52 S. m. Abb. Stuttgart 1913, Franckh (M 1).
- \*14.315 Jahrbuch des hydrographischen Bureaus von Finnland für 1910/11. Helsingfors 1913.
- \*14.316 Galleria di Gattico della linea Santhia-Borgomanero-Arono. Folio. 31 S. m. 13 Taf. Roma 1913.
- 14.317 Die Küstenentwicklung der österreichisch-ungarischen Monarchie. Von A. Sobieczky. 8°. 47 S. Pola 1911, Komptić.
- 14.318 Nauticae res. Von Edi Bollati, übersetzt von E. Winkler. 8°. 75 S. Pola 1911, Komptić.
- 14.319 Nordische Zisterzienserkirchen. Von Dr. Ing. P. Hoffmann. 4°. 114 S. m. Abb. Essen 1913, Radkes.
- 14.320 Die bäuerliche Wohnkultur in Westfalen und ihren nördlichen Grenzgebieten. Von Dr. Ing. W. Lindner. 4°. 92 S. m. Abb. Berlin 1912, Parey.
- 14.321 Studien über die elektrolytische Herstellung von Natriumhypochlorit. Von Dr. Ing. P. Prausnitz. 4°. 56 S. m. Abb. Halle a. d. S. 1912, Knapp.
- 14.322 Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Mellila und der Eisenerz-Lagerstätten von Beni-Bu-Ifrur im marokkanischen Riff. Von Dr. Ing. W. Dieckmann. Krahmann.
- 14.323 Untersuchungen über den Druck und Druckmittelpunkt lotrechter Platten, die recht- und spitzwinklig zur Fahrtrichtung durch Wasser geschleppt werden. Von Dr. Ing. F. Matthias. 4°. 35 S. m. Abb. Berlin 1913, Marfels.
- 14.324 Die Wechselstrom-Induktionsmaschine mit einachsiger Sekundärwicklung. Von Dr. Ing. P. Weidig. 4°. 74 S. m. Abb. Dresden 1912, Geibel.
- 14.325 Die experimentelle Bestimmung des Ungleichförmigkeitsgrades. Von Dr. Ing. W. Rieh. 8°. 48 S. m. Abb. Berlin 1912, Schade.
- 14.326 Studien über Renaissance-Gärten in Oberdeutschland. Von Dr. Ing. K. Schröder. 8°. 76 S. m. Abb. Düsseldorf 1912, Schwann.
- 14.327 Das Eisenbahngleis auf starrem Unterbau. Von Dr. Ing. A. Bloss. 8°. 70 S. m. 9 Taf. Dresden 1912, Dressel.
- 14.328 Arbeiterwohnhaustypen. Von Dr. Ing. W. Kossmann. 4°. 151 S. m. Abb. Dresden 1912, Kühtmann.
- 14.329 Das bergische Bürgerhaus und der moderne heimische Wohnhausbau. Von Dr. Ing. M. Weise. 4°. 62 S. m. 19 Taf. Düsseldorf 1912, Schwann.
- 14.330 Beitrag zur Bemessung von Rahmen. Von Dr. Ing. W. Gehler. 8°. 108 S. m. Abb. Berlin 1912, Ernst & Sohn.
- 14.331 Der Nutzen der Gegengewichte in den Rädern der Dampflokomotiven. Von Dr. Ing. G. Pfaff. 8°. 49 S. m. Abb. Leipzig 1912, Noske.
- 14.332 Lüftung im Tunnelbau. Von Dr. Ing. C. Schubert. 8°. 121 S. m. 13 Taf. Weida 1912, Thomas & Hubert.
- 14.333 Über den Einfluß der Mälzungsdauer und des Maischverfahrens auf die Zusammensetzung der Würze. Von Dr. Ing. H. Reiser. 8°. 97 S. Weida 1912, Thomas & Hubert.
- 14.334 Studien über Gase. Von Dr. Ing. P. Petschek. 8°. 77 S. Weida 1911, Thomas & Hubert.
- 14.335 Über die Einwirkung von Säuren und deren Derivaten auf Orthoform. Von Dr. Ing. P. Rassfeld. 8°. 57 S. Weida 1912, Thomas & Hubert.
- 14.336 Über die Aufspaltung des Pyridin. Von Dr. Ing. R. Bayer. 8°. 98 S. m. Abb. Weida 1912, Thomas & Hubert.
- 14.337 Über das chemische und spektroskopische Verhalten der Pyridinfarbstoffe aus Amidophenolen und -naphtholen. Von Dr. Ing. A. Steuding. 8°. 51 S. Weida 1912, Thomas & Hubert.
- 14.338 Beitrag zur Kenntnis des 2-Aminoanthrachinons. Von Dr. Ing. F. Reiner. 8°. 74 S. Sopron 1912, Klaber.
- 14.339 Über die Kondensation von Säureestern mit Dinitrilen. Von Dr. Ing. P. Esser. 8°. 81 S. Weida 1912, Thomas & Hubert.
- 14.340 Kathodische Vorgänge bei der Elektrolyse gemischter Lösungen von Zink und Eisensulphat. Von Dr. Ing. W. v. Escher. 8°. 75 S. m. Abb. Weida 1912, Thomas & Hubert.
- 14.341 Studien über Schwefelsäurefabrikation. Von Dr. Ing. G. Hering. 8°. 69 S. m. Abb. Weida 1912, Thomas & Hubert.
- 14.342 Über das Verhalten des Wismuts bei der Kupferraffination. Von Dr. Ing. R. Hoebel. 8°. 80 S. m. Abb. Leipzig 1912, Noske.
- 14.343 Beitrag zur Kenntnis der Benzimidazole. Von Dr. Ing. E. Schneider. 8°. 44 S. Weida 1912, Thomas & Hubert.
- 14.344 Über die Bedeutung der chlorigsauren Salze bei der Umwandlung von Hypochloriten in Chlorate. Von Dr. Ing. P. Dolch. 8°. 54 S. Leipzig 1912, Naske.
- 14.345 Abkömmlinge des Diphenylendioxyds. Von Dr. Ing. W. Strobach. 8°. 32 S. Dresden 1912, Beyer.
- 14.346 Die chemischen Vorgänge bei der Zyanlaugung von Silbererzen. Von Dr. Ing. E. Kühn. 8°. 108 S. Halle a. S. 1912, Knapp.
- 14.347 Über die Gewichtszunahme von Papierstoffen beim Erhitzen. Von Dr. Ing. F. Zweigler. 8°. 65 S. m. Abb. Weida 1912, Thomas & Hubert.

14.348 Über den Einfluß der Temperatur auf das elektromotorische Verhalten des Eisens in Kalilauge. Von Dr. Ing. J. Woost. 8°. 81 S. Weida 1912, Thomas & Hubert.

14.349 Über den physikalisch-chemischen Zustand photographischer organischer Entwicklungslösungen. Von Dr. Ing. P. Graner. 8°. 68 S. Weida 1912, Thomas & Hubert.

14.350 Beiträge zur Kenntnis der Dinitrile. Von Dr. Ing. P. Berge. 8°. 57 S. Weida 1912, Thomas & Hubert.

## Briefe an die Schriftleitung.

(Für den Inhalt ist die Schriftleitung nicht verantwortlich.)

### Grundlagen der Physik des Fluges.

Sehr geehrte Schriftleitung!

In der Besprechung meines Buches „Grundlagen der Physik des Fluges“, Nr. 22 dieser „Zeitschrift“, bezeichnet der Herr Referent die aus den Grundsätzen meiner Theorie der statodynamischen (oder, wie ich jetzt kürzer sagen möchte, der kinetischen) Auftriebserzeugung sich ergebende Begrenzung der Reichweite der Flügelstörung nach vorwärts und rückwärts mit der Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Dichteänderungen in der atmosphärischen Luft (Schallgeschwindigkeit = rund 330 m/Sek.) als „verfehlt“. Ich habe schon vor längerer Zeit einen ähnlichen Einwand des von mir hochgeschätzten Seniors der österreichischen Flugforscher, Herrn Oberinspektors Anton Jarolimek, durch eine eingehende Analyse (wie ich glaube) vollständig entkräftet, und zwar durch den Hinweis, daß es sich hier lediglich um die Fixierung einer ideellen unteren Grenze handelt. Da der betreffende Aufsatz der Aufmerksamkeit des Herrn Referenten entgangen zu sein scheint, möchte ich nochmals in möglichster Kürze folgende Feststellungen machen: Lokale Druckdifferenzen breiten sich in der Atmosphäre erfahrungsgemäß mit Schallgeschwindigkeit aus. Deshalb darf die Reichweite der Störungen der Flügelstörung (des kinetischen Feldes) nicht kleiner als 330 m sein. Es hindert aber nichts, sich die Reichweite auch als beliebiges Vielfache von 330 m, bzw. als abhängig von der Zeit vorzustellen. Ich habe ausdrücklich darauf hingewiesen (schon 1911), daß nach den Grundsätzen der kinetischen Auftriebserzeugung die Tragflügel notwendig in feine Spitzen auslaufen müssen. Die Druckausstrahlung wird deshalb nicht bloß nach vorne und rückwärts, sondern auch nach den Seiten erfolgen. Im selben Maße, als die Luftmenge, auf welche die Verdichtung (Verdünnung) übertragen wird, mit der Entfernung von der Flügelstörung wächst, wird die Druckdifferenz kleiner werden. Schon in der Entfernung von rund 330 m dürfte die Druckdifferenz (gegenüber der ungestörten Atmosphäre) so klein geworden sein, daß sie praktisch vernachlässigt werden kann. Dies ist der Sinn meines Theorems. Der Herr Referent behauptet weiter, „die Annahme des Sinnes der Flächenneigung, das heißt die Vorderkante der Fläche höher zu legen als die Hinterkante“, wäre „den gegenwärtigen praktischen Ausführungen stark nachempfunden“. „Die gegenteilige Annahme wäre zufolge der Theorie des Verfassers ohneweiters zulässig.“ Mit diesen zwei Sätzen weiß ich nichts anzufangen. Auch bei der allerflüchtigsten Lektüre meines Buches kann ja dem Leser unmöglich entgehen, daß nach den Grundsätzen meiner Theorie die Luftverdichtung einzig und allein an der Unterseite, die Luftverdünnung nur an der Oberseite der Tragflügel entstehen kann, also muß dessen Vorderkante notwendig höher liegen als der Hinterrand; denn dann und nur in diesem Falle ist der kontinuierliche Anschluß der Isobaren der Flügelstörung an die Isobaren der Atmosphäre möglich. Diese Forderung ist aber die Grundbedingung einer ökonomischen Auftriebserzeugung. Meine Theorie der kinetischen Auftriebserzeugung stellt nur insofern eine neue Theorie dar, als sie (meines Wissens) den ersten Versuch einer quantitativen Beschreibung der Flugscheinungen bildet in einer Form, welche eine unmittelbare Anwendung auf die realen Verhältnisse (Bewegung natürlicher oder künstlicher Flugmaschinen in der freien Atmosphäre) ermöglicht. Wie die Ergebnisse der Laboratoriumsphysik sich nicht ohneweiters auf die ganze Erdatmosphäre anwenden ließen, sondern erst neue Beschreibungsmethoden gefunden werden mußten, um aus den schon früher erkannten Gesetzen der Mechanik, Aerodynamik und Thermodynamik eine wissenschaftliche Physik der Atmosphäre (Meteorologie) zu begründen, analog dürfte es auch bei der Anwendung der Aerodynamik auf die Physik der Flugscheinungen sein. Deshalb kann ich dem Herrn Referenten nur sehr dankbar sein, wenn seine Besprechung meines Buches vielleicht den Anlaß bieten sollte, die Grundlagen der gegenwärtig noch fast allgemein anerkannten Theorie der Flugscheinungen (auf aerodynamischer Grundlage ohne Berücksichtigung der meteorologischen Tatsachen) einer kritischen Revision zu unterziehen. Dies scheint um so dringender geboten, als ja jetzt dank der tatkräftigen Initiative Sr. Exzellenz des Herrn Präsidenten des k. k. Technischen Versuchsamtes Dr. Wilhelm Exner in absehbarer Zeit auch in Österreich eine flugtechnische Versuchsanstalt eingerichtet werden soll.

Hochachtungsvoll

Dr. Raimund Nimführ,

em. k. k. Universitätsadjunkt an der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik.



## Ausstellungen, Lehrkurse, Vermischtes.

**Ausstellungen.** In der letzten Sitzung des Exekutivkomitees der österreichischen Abteilung der Internationalen Ausstellung für Buchgewerbe und Graphik wurde einstimmig beschlossen, die im „Österreichischen Hause“ in Leipzig ausgestellten Objekte nach Schluß der Ausstellung, und zwar in der jetzigen Aufmachung, nach Wien in das Österreichische Museum für Kunst und Industrie zu übertragen, um so den Österreichern und vor allem der Arbeiterschaft der einschlägigen Branchen, der es nicht möglich war, die Ausstellung in Leipzig zu besuchen, während etwa zweier Monate des kommenden Winters die Möglichkeit einer leichteren Besichtigung zu geben, wobei auch angenommen wird, daß durch eine solche Vorführung den einzelnen beteiligten Firmen in wirtschaftlicher Hinsicht Erfolge erwachsen können und daß eine im Auslande so anerkannte Ausstellung auch auf den Fremdenverkehr im günstigen Sinn Einfluß haben kann. In Würdigung dieser Umstände hat sich das Ministerium für öffentliche Arbeiten bereit erklärt, eine solche Ausstellung in Wien, die die erste ihrer Art wäre, mit einem namhaften Betrage zu fördern, unter der Annahme, daß die beteiligten Firmen in Anbetracht der mit der Vorführung zu erhoffenden Erfolge bereit sein werden, selbst entsprechende Beiträge zu leisten. Das Ergebnis einer in letzterem Belange gestellten Umfrage ist schon jetzt sehr befriedigend.

Im Gegensatz zu kleineren Gewerbeausstellungen, die nur tote Erzeugnisse vorführen konnten, hat die Ausstellung „Das deutsche Handwerk Dresden 1915“ es sich zur Aufgabe gemacht, ein Bild von dem Leben und Werden in der Werkstatt des Handwerks zu geben. Dies soll in vollkommenstem Maße durch mustergültige Betriebe erreicht werden, in denen die einzelnen Handwerkerzeugnisse von geübten Fachleuten hergestellt werden. Solche Werkstätten sollen möglichst in allen Gruppen der Ausstellung eingerichtet werden. Zwar machen es technische Schwierigkeiten bei einigen Gruppen, so bei den Brunnenbauern, Schornsteinfegern, Nادلern, Goldschlägern usw. unmöglich, den beabsichtigten Betrieb auszuführen, doch ist es hauptsächlich dank der Opferwilligkeit der Dresdner Innungen sowie anderer Kreise des Handwerks und der einschlägigen Industrie gelungen, für eine ganze Reihe von anderen Handwerkerberufen Musterwerkstätten zu schaffen. Nach den bisherigen Anmeldungen erscheint die Einrichtung von Musterwerkstätten für 40 Handwerks- und Gewerbebranchen gesichert.

Auf der vom Februar bis Dezember 1915 in der Hauptstadt Kolumbiens zur Feier der Eröffnung des Panama-Kanals zu veranstaltenden Weltausstellung San Francisco soll ein von der österreichischen Kommission für diese Ausstellung geplanter Fremdenverkehrspavillon mit einer Grundfläche von 840 m<sup>2</sup> auf einem nächst dem Landungsplatz der Überfuhrdampfsboote gelegenen Platz errichtet werden; auf die Gemeinde Wien werden 370 m<sup>2</sup> der Fläche entfallen. In diesem Teile wird ein vornehm ausgestatteter Ehrensaal errichtet werden, in dem vier Dioramen zur Aufstellung gelangen, ferner soll die historische Entwicklung Wiens und sein Kulturleben veranschaulicht werden. Ein größerer Betrag soll für Repräsentationsspesen eingestellt werden. Zu den Kosten des Pavillonbaues leistet die Gemeinde Wien einen Betrag von K 150.000, der restliche Betrag wird vom Lande Niederösterreich und von einer Reihe größerer industrieller Vereinigungen aufgebracht. Die Gesamtkosten, welche vom Gemeinderat bereits bewilligt wurden, betragen K 320.000.

Nach einer Mitteilung des k. u. k. Generalkonsulats in Barcelona ist die ursprünglich für das Jahr 1915 projektierte gewesene Elektrotechnische Ausstellung in Barcelona auf das Jahr 1917 verschoben worden. Die Ursache der Verschiebung des Eröffnungstermins ist darauf zurückzuführen, daß dieses Ausstellungsprojekt, welches der privaten Initiative entsprossen ist und dem sodann seitens der Regierung der offiziellen Charakter zuerkannt wurde und das von der Stadt Barcelona hätte subventioniert werden sollen, nunmehr von der Stadtvertretung in eigener Regie der Kommune Barcelonas durchgeführt werden wird, wodurch die Großzügigkeit in der Ausführung dieses Unternehmens gewährleistet erscheint. Ein Vorschuß für die Vorarbeiten im Betrage von 10 Mill. Pesetas wurde vom Gemeinderat Barcelonas votiert und dem Exekutivkomitee zur Verfügung gestellt. Der König von Spanien hat das Protektorat über die Ausstellung übernommen.

Wie die Ständige Ausstellungskommission für die Deutsche Industrie in Berlin mitteilt, wird zur Zeit aus Paris für eine sogenannte „Internationale Ausstellung für moderne Kunst und Industrie“ geworben, die in London stattfinden soll. Nach den von der Deutschen Kommission eingezogenen Erkundigungen kann eine Beteiligung nicht empfohlen werden. Da auch in Österreich für dieses Unternehmen Propaganda gemacht wird, sei auf diese Warnung aufmerksam gemacht.

In Mailand ist vor einiger Zeit in der Aula der Königl. Technischen Hochschule die Ständige Ausstellung für Arbeiterwohlfahrt eröffnet worden, die auf Anregung der Vereinigung der Industriellen Italiens zur Verhütung von Betriebsunfällen entstanden ist. Als Vorbild diente die Ständige Ausstellung für Arbeiterwohlfahrt in Charlottenburg und das Museum für Arbeiterwohlfahrteinrichtungen in München.

**Lehrkurse.** An der kgl. Technischen Hochschule zu Berlin findet in der Zeit vom 2. bis 14. November l. J. der VIII. Städtebauliche Vortragszyklus statt, den die Leiter des Seminars für Städtebau,

Professor J. Brix und Professor Felix Genzmer veranstalten. Es werden folgende, meistens durch Lichtbilder unterstützte Vorträge gehalten: 2. November Geh. Reg.-Rat Professor J. Brix und Geh. Hofbaurat Felix Genzmer: Einführungsvorträge für die Teilnehmer an den seminaristischen Übungen; 3. November, Vermessungsdirektor Strinz: „Die Beschaffung von Planunterlagen für Bebauungs- und Fluchtlinienpläne“; 4. November, derselbe: „Die vermessungstechnischen Aufgaben bei der Durchführung der Stadtbaupläne“; 5. November, Geh. Baurat Mühle: „Fleete, Grachten und andere Gewässer in ihrer städtebaulichen Bedeutung“; 6. November, Stadtbauplanungsinspektor Ehlig: „Baulandumlegungen“; 7. November, Geh. Oberbaurat Prof. Dr. Ing. Baumeister: „Gemeinwohl und Sondernutzen im Städtebau“; 9. November, Hauptmann Eduard Ritter v. Orel: „Der Stereoaufograph, ein Mittel zur Herstellung genauer Höhenkurvenpläne unter Berücksichtigung der Anwendung für Bebauungsprojekte“; 10. November, Generalsekretär Otto: „Die wirtschaftlichen und baupolizeilichen Voraussetzungen für den Erfolg der Gartenstadtbewegung“; 11. November, Gartenbaudirektor Willy Lange: „Die Pflanzen und ihre künstlerische Verwendung“; 12. November, Prof. Dr. Ing. Zeller: „Rom in der Antike und unter den Päpsten“; 13. November, Prof. Dr. Köhne: „Die Stiftungen zur Bekämpfung der Wohnungsnot und die gemeinnützigen Baugesellschaften“. Am 14. November findet eine städtebauliche Exkursion statt. Die Teilnahme an diesen Vorträgen steht außer den Studierenden, Hörern und Gastteilnehmern der Technischen Hochschule Fachmännern aus der Praxis offen. Vom 2. November d. J. an kann außerdem auf die Dauer von drei Wochen an den während dieser Zeit täglich stattfindenden städtebaulichen Übungen im Seminar teilgenommen werden. Hiezu findet am 2. November ein Einführungsvortrag statt. An Unterrichtshonorar ist zu entrichten: a) für die Teilnahme am Vortragszyklus M 40 oder falls gleichzeitig die seminaristischen Übungen besucht werden, M 30, b) für den Besuch der Seminarübungen M 40. Außerdem werden von jedem Teilnehmer an den Seminarübungen eine Einschreibgebühr von M 6 und eine Unfallversicherungsgebühr von M 0.50 erhoben, während für die alleinige Teilnahme an dem Vortragszyklus Gebühren nicht zu entrichten sind. Die Anmeldungen zur Einschreibung für den Vortragszyklus sowie für die seminaristischen Übungen sind in der Zeit vom 1. Oktober bis 2. November l. J. an das Sekretariat der Königlichen Technischen Hochschule in Charlottenburg zu richten, von welchem die hiezu erforderlichen Formulare vorher anzufordern sind.

**Vermischtes.** Zu Ende des Jahres 1915 begeht die Technische Hochschule in Wien die Feier ihres hundertjährigen Bestandes. Aus diesem Anlasse wird zu diesem Zeitpunkte eine monumental gehaltene und vornehm ausgestattete Festschrift erscheinen, welche die an denkwürdigen Momenten außerordentlich reiche Geschichte der Anstalt seit ihrer Begründung durch Kaiser Franz in einer durch das Professorenkollegium auf Grund eingehender Forschungen gegebenen Darstellung enthalten wird. Das Werk wird in Quartformat im Umfange von etwa 50 bis 60 Druckbogen erscheinen und von der Begehung der Festfeier an zum Preise von beiläufig K 25 erhältlich sein. Da das Rektorat zu bemerken Gelegenheit hatte, daß diese Festschrift nicht nur im Kreise der ehemaligen Hörer des Polytechnischen Instituts und der Technischen Hochschule, sondern weit über diesen hinaus unter Angehörigen der Industrie und des Gewerbes, zu deren Förderung ja in erster Linie die Anstalt gegründet wurde sowie auch im weiteren Kreise des Publikums großem Interesse begegnet und da andererseits zur Bestimmung der Höhe der Auflage und um etwa einen später nicht mehr behebbaren Mangel zu begegnen, jetzt schon ein Überblick über den voraussichtlichen Bedarf an Exemplaren notwendig ist, hat sich das Rektorat veranlaßt gesehen, eine Subskription auf dieses Werk zu veranstalten und die technischen und anderen Vereine hievon verständigt. Bestellungen auf die Festschrift sind beim Rektorat der Hochschule, Wien, IV. Karlsplatz 13, anzumelden.

Die American Society of Mechanical Engineers, die im Vorjahre zur Hauptversammlung des Vereines Deutscher Ingenieure nach Leipzig gekommen war und nachher die Industriebezirke Deutschlands besuchte, hat dem Verein Deutscher Ingenieure eine Einladung zu einem Besuche in den Vereinigten Staaten in Verbindung mit dem Internationalen Ingenieur-Kongreß in San Francisco vom 23. bis 25. September 1915 zugehen lassen. Der Verein Deutscher Ingenieure hat seine Geschäftsstelle mit der Vorbereitung dieser Reise beauftragt.

Am 22. Mai l. J. wurde in Berlin die Hafenbautechnische Gesellschaft gegründet. Ihr Zweck ist die Behandlung aller den Bau und den Betrieb von Häfen berührenden Fragen, die Abhaltung einer oder zweier Jahresversammlungen und die Herausgabe eines Jahrbuches. Durch die damit gebotene Gelegenheit, daß Technik, Industrie und Handel Hand in Hand arbeiten und ihre Erfahrungen und Wünsche zur Sprache bringen und austauschen können, wird eine wesentliche Förderung in dem Streben nach höchster Vollkommenheit der Hafenanlagen erhofft. Ein vorläufiger Vorstand, bestehend aus Geh. Baurat Professor G. de Thierry - Berlin, Baurat Wendemuth - Hamburg und Generaldirektor a. D. Kauermann - Berlin, soll die Vorarbeiten für eine im Herbst abzuhaltende erste Hauptversammlung treffen.

Ein betriebswissenschaftliches Institut ist vor kurzem an der Handelshochschule in Mannheim eröffnet worden, welches durch Sammeln von Material und geeignete Untersuchungen die Erkenntnis des Betriebslebens fördern und eine Wissenschaft der Organisation

anbahnen soll. Das Institut steht unter der Leitung von Prof. Dr. Nicklisch.

Die Gruppe „Musikinstrumente“ des Deutschen Museums in München, in welcher sich bereits manches in Vergessenheit geratene Meisterwerk der Instrumententechnik befindet, erhielt neuerdings eine weitere interessante Bereicherung. Kommerzienrat Carl A. Pfeiffer in Stuttgart stiftete dem Museum ein Original-Harmonichord von dem berühmten Instrumentenmacher Friedrich Kaufmann in Dresden. Dieses im Jahre 1810 erfundene Instrument entspricht einem aufrechten Klavier, dessen Saiten nicht durch Hammerschlag, sondern durch die Vibration kleiner an den Saiten befindlichen Holzstäbchen ertönen. Der erzeugte Klang, der durch den Druck des Fingers nuanciert werden kann, ist orgelartig und von großer Tragweite. Dem Instrument ist auch der Meisterbrief Friedrich Kaufmanns, den ihm die Uhrmacherzunft im Jahre 1800 ausstellte, beigelegt.

## Baunachrichten.

### Schulbauten.

Die Stadtgemeinde Czernowitz beabsichtigt, zwei große Schulbauten mit einem Kostenaufwande von ca. K 700.000 aufzuführen.

In der letzten Gemeindeausschußsitzung in Eggenberg bei Graz wurde die Aufnahme eines Darlehens von K 200.000 zum Zwecke des Zubaus der Bürgerschule an die bestehende Mädchenschule in der Karl Morrestraße beschlossen.

Die k. u. k. Militärunterrealschule in Enns (Ob.-Österr.) soll in der nächsten Zeit eine bedeutende Erweiterung erfahren, so daß in Zukunft 320 Zöglinge untergebracht werden können. Mit den Neubauten und Adaptierungen soll noch in diesem Sommer begonnen werden.

Die letzte Gemeindeausschußsitzung in Freiwaldau (Schlesien) befaßte sich mit dem Projekt des Neubaus einer Knabenvolksschule. Für dieses Gebäude, das auf dem Grunde neben dem k. k. Bezirksgerichte zu stehen kommt, haben Baumeister Alexander Nitsche in Freiwaldau und Ing. Karl Gottwald in Troppau Projekte verfaßt, auf Grund welcher das schlesische Landesbauamt nun die Pläne ausgearbeitet hat. Das Gebäude soll auch Räume für Brausebäder enthalten. Weiters ist Zentralheizung geplant. Die Kosten für den Bau samt Bauplatz stellen sich auf ca. K 175.000. In diesem Betrage sind die Kosten für die innere Einrichtung nicht inbegriffen.

Die Gemeindevertretung von Freudenthal (Schlesien) hat dem Antrag, betreffend die baulichen Veränderungen bei der Knabenvolks- und Bürgerschule zugestimmt. Das schlesische Landesbauamt hat ein Skizzenprojekt ausgearbeitet. Es handelt sich um die Aufführung eines zweiten Stockwerkes, um eine neue Abortanlage und um die Restaurierung des alten Teiles. Die Kosten dieser Herstellungen beziffern sich mit K 100.000. Der Gemeindeausschuß beschloß, noch ein zweites Projekt beim schlesischen Landesbauamt einzuholen.

Der Kaiser hat nachstehenden, vom steiermärkischen Landtage beschlossenen Gesetzentwürfen, und zwar betreffend die Errichtung einer Knabenbürgerschule in Leoben, betreffend die Errichtung einer Knabenbürgerschule in Graz, rechtes Murfu, betreffend die Errichtung einer Mädchenbürgerschule in Marburg, betreffend die Errichtung einer Knabenbürgerschule in Rottenmann, betreffend die Errichtung einer Knabenbürgerschule in Müzzuschlag und betreffend die Errichtung einer Knabenbürgerschule in Sachsenfeld, die Sanktion erteilt.

### Verschiedenes.

Die Pläne für den Bau eines neuen bakteriologischen Instituts in Agram sind in Ausarbeitung begriffen und auch die Frage des Ankaufes eines Bauplatzes soll bereits abgeschlossen sein.

Die Firma Heinrich Lindner in Fichtelberg (Bayern) hat von der Stadtgemeinde Aussig im Industriegebiet einen etwa 15.000 m<sup>2</sup> umfassenden Grundkomplex käuflich erworben, um daselbst eine große, mit allen modernen Einrichtungen versehene Schamottefabrik zu errichten. Hauptsächlich sollen Schmelztiegel, wie solche die Glasfabriken verwenden, erzeugt werden. Die Fabrik wird im Herbst in Betrieb kommen.

In den Orten St. Johann, Luttach und Kiens (Bez. Bruneck) sind neue Elektrizitätswerke geplant.

Der Bau des dritten Staatsgymnasiums in Czernowitz wird, nachdem die Pläne bereits herabgelangt sind, noch in dieser Saison in Angriff genommen werden.

Die Gemeinde Hainspach (Böhmen) wird ein neues Bezirksgerichtsgebäude erbauen, dessen Kosten vom Ärar in jährlichen Raten an die Gemeinde bezahlt werden.

Dem Vernehmen nach sollen in Jakoben (Bukowina) die Schwefelquellen demnächst gefaßt und eine mit allen modernen Einrichtungen versehene Badeanstalt, ferner ein Hotel errichtet werden. Zu diesem Zwecke sind vorläufig K 200.000 vorgesehen.

Die israelitische Kultusgemeinde in Wien hat die Errichtung eines neuen Friedhofes im Anschlusse an die bestehende israelitische Abteilung am Zentralfriedhofe beschlossen und wird zur Erlangung

von Plänen für die zu errichtenden Gebäude (Zeremoniensaal, Leichenhalle und Administrationsgebäude) einen Wettbewerb mit drei Preisen von K 4000, 3000 und 2000 ausschreiben.

## Offene Stellen.

36. An der k. k. Technischen Hochschule in Wien kommt eine Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für mechanische Technologie I mit Oktober 1914 zur Besetzung. Die Ernennung für diese Stelle, mit welcher eine Jahresremuneration von K 1700 mit Biennalzulagen verbunden ist, erfolgt für zwei Jahre, doch kann die Bestellsdauer bei guter Verwendung verlängert werden. Bewerber um diese Stelle haben den Nachweis der an einer Technischen Hochschule mit Erfolg abgelegten II. Staatsprüfung aus dem Maschinenbaufache zu erbringen. Bewerber mit Werkstatt- oder Laboratoriumspraxis werden bevorzugt. Die an das Professorenkollegium der k. k. Technischen Hochschule in Wien zu richtenden, vorschriftsmäßig gestempelten und dokumentierten Gesuche sind unter Anschluß eines curriculum vitae, des Heimatscheines und eines polizeilichen Wohlverhaltenszeugnisses bis 10. August beim Rektorate der genannten Hochschule einzubringen.

37. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Klagenfurt gelangen mit 1. September l. J. drei Lehrstellen der IX. Rangklasse für maschinen-technische Lehrkräfte zur Besetzung. Näheres hierüber ist im Anzeigenteile der Zeitschrift enthalten.

38. Am k. k. Technologischen Gewerbemuseum in Wien gelangt mit 1. September 1914 eine Lehrstelle der IX. Rangklasse für die elektrotechnischen Fächer zur Besetzung. Mit dieser Lehrstelle sind die im Gesetze vom 19. September 1898, RGBl. Nr. 175, normierten Bezüge, das sind K 2800 Gehalt und K 1200 Aktivitätszulage verbunden. Für die Erlangung höherer Bezüge, für die Beförderung in höhere Rangklassen und für die Anrechnung der etwa in der technischen, künstlerischen oder gewerblichen Praxis oder im Lehrfache zugebrachten Zeit sind die §§ 2 und 6 des Gesetzes vom 19. September 1898, RGBl. Nr. 175 sowie die §§ 19 und 20 des Gesetzes vom 24. Februar 1907, RGBl. Nr. 55, maßgebend. Bewerber, welche bereits eine definitive Stellung im staatlichen gewerblichen Schuldienste bekleiden, haben bei Verleihung der Lehrstelle auf den Weitergenuß ihrer bisherigen Bezüge Anspruch. Bewerber um obige Stelle haben ihre an das Ministerium für öffentliche Arbeiten gerichteten Gesuche bis 1. August 1914 bei der Direktion der eingangs genannten Lehranstalt zu überreichen und dieselben mit einer Schilderung ihres Lebens- und Studienganges, mit ihrem Tauf(Geburts)scheine, dem Heimatscheine, sämtlichen Studien- und Verwendungszeugnissen, einem Gesundheitszeugnisse und, sofern sie nicht eine definitive Staatsanstellung bekleiden, mit einem den Zweck der Ausstellung bezeichnenden, von der politischen Bezirksbehörde des Heimatsortes vidierten Leumundszeugnisse zu belegen. Von dem Anzustellenden wird der Nachweis über die erfolgreiche Ablegung beider Staatsprüfungen aus Maschinenbau (Elektrotechnik) an einer inländischen Technischen Hochschule gefordert. Bewerber, welche eine mehrjährige Praxis nachweisen, erhalten den Vorzug. Die persönliche Vorstellung des Bewerbers bei der Direktion ist erwünscht.

39. An der k. k. Technischen Hochschule in Wien kommt eine Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für Schiffbau zur Besetzung. Die Ernennung für diese Stelle, mit welcher eine Jahresremuneration von K 1700 mit Biennalzulagen verbunden ist, erfolgt für zwei Jahre, doch kann die Bestellsdauer bei guter Verwendung verlängert werden. Bewerber um diese Stelle haben den Nachweis der österreichischen Staatsbürgerschaft und der an einer Technischen Hochschule mit Erfolg abgelegten II. Staatsprüfung oder einer gleichwertigen Prüfung zu erbringen. Der Nachweis praktischer Verwendung im Fache verleiht einen Vorzug. Die an das Professorenkollegium der k. k. Technischen Hochschule in Wien zu richtenden, vorschriftsmäßig gestempelten und dokumentierten Gesuche sind unter Anschluß eines curriculum vitae, des Heimatscheines und eines polizeilichen Wohlverhaltenszeugnisses bis 30. August 1914 beim Rektorate der genannten Hochschule einzubringen.

## Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die Landesregierung für Bosnien und die Herzegowina vergibt im Wege eines öffentlichen Wettbewerbes die Herstellung des Unterbaues, Hochbaues, der Einfriedung, Lieferung von Oberbauschotter, Legen des Oberbaues, Lieferung und Versetzen der Bahnzeichen und Lieferung der Grenzsteine für die normalspurige Hauptbahn Bosn.-Samac-Doboj-Lipac. Näheres hierüber im Anzeigenteile.

2. Der galizische Landesausschuß vergibt im öffentlichen Offertwege die Vergrößerung des allgemeinen Spitals in Drohobycz um ein Wirtschaftsgebäude, einen Pavillon für ansteckende Krankheiten und eine Aufbahrungshalle. Pläne und Baubedingnisse können vom Departement V des Landesausschusses in Lemberg bezogen werden. Anbote sind bis 30. Juli 1914, 12 Uhr mittags, dortselbst einzubringen. Vadium 2-5%.

3. Die k. k. Staatsbahndirektion Villach vergibt die Lieferung und Aufstellung einer neuen eisernen Blechbrücke in Km. 816/7 der Linie Amstetten-Pontafel nächst der Station Weißenbach-St. Gallen mit ungefähr 20 t Eisengewicht im Offertwege. Die näheren Bestimmungen für die Einbringung der Offerte liegen bei der Abteilung III, Fachgruppe



für Brückenbau der genannten Staatsbahndirektion sowie auch bei der Nordbahndirektion Wien, bei den Staatsbahndirektionen Prag und Lemberg und bei der k. k. Betriebsleitung in Graz zur Einsicht auf. Die Offertformulare können kostenlos und der generelle und der Detailbauentwurf gegen Erlag von K 3 durch die Kasse der k. k. Staatsbahndirektion Villach bezogen werden. Anbote sind bis 3. August 1914, 12 Uhr mittags, bei der k. k. Betriebsleitung in Graz zu überreichen. Vadium K 600.

4. Seitens der k. k. Betriebsleitung in Czernowitz werden aus Anlaß der Rekonstruktion der Putnabachbrücken in Km. 34-465 der Linie Hadikfalva—Brodina und Km. 2-380 der Linie Karlsberg—Putna die Erd-, Maurer-, Zimmermanns- und Nebenarbeiten im Wege einer allgemeinen, öffentlichen Offertverhandlung laut Baubeschreibung nach Einheitspreisen vergeben. Die Offertformulare, die Projektsbehalte sowie die allgemeinen und besonderen Bedingungen liegen bei der k. k. Betriebsleitung Czernowitz, Abteilung III, zur Einsicht auf und können dortselbst gegen Erlag von K 2 bezogen werden. Anbote sind bis 4. August 1914, 12 Uhr mittags, im Einreichungsprotokolle der genannten Betriebsleitung zu überreichen. Vadium 5%.

5. Seitens der k. k. Nordbahndirektion gelangt die Ausführung von Erdarbeiten, Straßenherstellungen und Einfriedungen für die Erweiterung der Station Schumburg in Schlesien in Km. 9-5 bis 10-1 der Linie Kunzendorf—Suchau im Wege einer öffentlichen Offertausschreibung zur Vergebung. Die Vergebung dieser Arbeiten erfolgt nach Einheitspreisen. Bei den eingangs angeführten Arbeiten sind hauptsächlich nachstehende Leistungen zu bewirken: 1. Erdaushub und Schüttungsarbeiten za. 6000 m<sup>3</sup>, 2. Straßenherstellung za. 3500 m<sup>2</sup>, 3. Beschotterung za. 400 m<sup>3</sup>, 4. Verdichtete Einfriedung mit Gehrten und Zufahrtstor za. 150 m. Die Pläne, Preisverzeichnisse, die allgemeinen und besonderen Bedingungen sind bei der k. k. Nordbahndirektion, Abteilung III in Wien, II. Nordbahnstraße Nr. 50, im 2. Stock, Zimmer Nr. 55 zur Einsichtnahme aufgelegt, woselbst auch die ausschließlich zu benutzenden Formulare für die Angebote nebst den Bestimmungen für die Einbringung derselben erhältlich sind. Angebote sind bis spätestens 5. August 1. J., 12 Uhr mittags, in der Einlaufkassenzelle bei der k. k. Nordbahndirektion in Wien, II. Nordbahnstraße 50 zu überreichen. Vadium 5%.

6. Seitens der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck wird die Lieferung der Detailprojekte sowie die Lieferung und Aufstellung nachstehender eiserner Brückentragwerke der Linie Salzburg—Wörgl vergeben, und zwar: 1. der Tragwerke im Zuge des zweiten, bzw. auch des bestehenden Gleises, von 14 Brücken der Strecke Taxenbach—Saalfelden, 24 Blechträger im Gesamtgewichte von zirka 118 t, und 2. der Tragwerke im Zuge des bestehenden Gleises der Brücken in Km. 105-079, 108-727 und 108-785 derselben Strecke, Blechträger im Gesamtgewichte von zirka 97 t. Für jede Gruppe ist ein gesondertes Offert einzubringen. Lieferzeit (inklusive Detailprojektsverfassung): ad 1. 22 Wochen, ad 2. 20 Wochen. Die Lieferzeit ad 1. wird für die Dauer von der Vorlage der Detailprojekte bis zur Ermächtigung zur Vornahme der Materialbestellung auf Grund der überprüften Detailprojekte unterbrochen. Die Angebotsbehalte sowie die ausschließlich zu benutzenden Angebotsformulare können nur bei der Kassa der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck gegen vorherige Einsendung von ad 1. K 25, ad 2. K 3 bezogen werden. Projektexemplare liegen zur Einsichtnahme bei der k. k. Nordbahndirektion Bureau III/3 in Wien, bei den k. k. Staatsbahndirektionen Innsbruck, Prag und Lemberg auf. Die Angebote sind ordnungsmäßig gestempelt, versiegelt und mit der Aufschrift „Angebot für ad 1. Brücken Taxenbach—Saalfelden, ad 2. Brücken Km. 105 bis 108-7/8 S-W“ bis längstens 5. August 1. J., 12 Uhr mittags, bei der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck zu überreichen.

7. Seitens der k. k. Nordbahndirektion Wien gelangt die Ausführung nachfolgend angeführter Hochbauten in der Station Brunn zur Vergebung. Vergrößerung und Umgestaltung des k. k. Bahnhof-Postamtsgebäudes. Vollendungstermin Ende November 1914. Die Vergebung erfolgt für die Arbeiten oberhalb der in den Plänen festgesetzten Normallinien nach Pauschalpreisen. Die allgemeinen und besonderen Bedingungen und die übrigen Offertunterlagen können bei der k. k. Bahnerhaltungssektion in Brunn der k. k. Nordbahndirektion eingesehen werden. Die Pläne und Kostenberechnungen sind bei der k. k. Nordbahndirektion in Wien, Hochbaubureau III/5 direkt erhältlich oder können ausschließlich nur per Postnachnahme von K 21 von dort bezogen werden. Die Angebote sind bis längstens 6. August 1914, 12 Uhr mittags, in der Einlaufkassenzelle der k. k. Nordbahndirektion, Wien, II. Nordbahnstraße 50, einzureichen. Vadium 5%.

8. Die Direktion für den Bau der Wasserstraßen vergibt im Offertwege alle die Elberregulierung Priedmeie—Smiré I, 2. Teil, umfassenden Arbeiten wie Erdarbeiten, Versicherung der Böschungen, Bau beider Widerlager der eisernen Brücke über die Elbe bei Lochenie, Bau der Betonbrücke über den Trotinabach daselbst, Durchlässe, Aufsattelung der Ufer des alten Elbebettes und des Mülgrabens sowie sonstige Nebenarbeiten. Sämtliche Offertbehalte und die näheren Bestimmungen können bei der Expositor der k. k. Direktion für den Bau der Wasserstraßen in Prag (Einreichungsprotokoll) eingesehen werden und sind Anbote bis 7. August 1914, 12 Uhr mittags, dortselbst einzureichen. Vadium 5%.

9. Die k. k. Statthaltereien für das Königreich Böhmen in Prag vergibt den Bau einer neuen Straßenbrücke über die Eger in Budyn a. d. E. (politischer Bezirk Raudnitz a. E.), und zwar: A. die Herstellung des Unterbaues, des Provisoriums und der Fahrbahn auf der Brücke, B. Die Lieferung und Aufstellung der Eisenkonstruktion. Die

obangeführten Arbeiten werden mit: ad A dem Betrage von K 90.563-39, ad B dem Betrage von K 103.251-97 veranschlagt und separat vergeben. Die allgemeinen und besonderen Baubedingnisse, die einschlägigen Pläne und Vorausmaße sowie auch Konkurrenzbestimmungen und Offertformulare erliegen in der Kanzlei des Brückenbaudepartements der k. k. Statthaltereien in Prag, III. Karmelitergasse 19 n. und können daselbst während der Amtsstunden eingesehen werden. Die Kopien der Pläne des Unterbaues und die Bedingungen werden gegen Erlag von K 10, bzw. die Bedingungen und Gewichtsangabe der Eisenkonstruktion gegen Erlag von K 5, soweit der Vorrat reicht, daselbst ausgefolgt. Die vorschriftsmäßig verfaßten und belegten Offerten werden in derselben Kanzlei bis Samstag den 8. August 1914, 12 Uhr mittags, entgegengenommen.

10. Hiemit erfolgt die Offertausschreibung für den Bau der ersten Sektion der St. Joachimstal—Mariasorg—Lindig—Merkelsgrüner Bezirksstraße, beginnend in der Stadt St. Joachimstal und endend bei der Lindig-St. Joachimstaler Katastralgrenze, in der Länge von 6755-7 m, mit einem Kostenaufwand von K 112.500. Die vorschriftsmäßig ausgefertigten Offerte werden in der Kanzlei des Bezirksausschusses St. Joachimstal bis 10. August 1914, 11 Uhr vormittags, angenommen. Jedes Offert muß mit einem Vadium von K 5725 belegt sein. Die Bedingungen sowie die Detailpläne und der Kostenvoranschlag liegen während der Amtsstunden in der Kanzlei des Bezirksausschusses zur Einsichtnahme auf.

11. Der Magistrat der kgl. Freistadt Drohobycz schreibt auf Grund von schriftlichen Offerten einen öffentlichen Wettbewerb für den Bau eines neuen Rathauses in Drohobycz aus. Die Baukosten betragen K 424.609-06. Die gestempelten, mit einem Vadium von Kronen 21,232 in Barem oder in Wertpapieren belegten Offerte müssen die einzelnen Preise, zu welchen der Anbotsteller die Arbeiten auszuführen gedenkt, enthalten, ferner welchen Nachlaß derselbe vom Kostenvoranschlag gewährt. Anbote nimmt bis längstens 10. August 1914, 12 Uhr mittags, das Präsidium des Magistrats in Drohobycz entgegen. Baupläne, allgemeine Kostenvoranschläge und die sonstigen Bedingungen können im technischen Magistratsamt während der Amtsstunden eingesehen werden.

12. Die k. k. Nordbahndirektion beabsichtigt die Lieferung und Montierung einer Lokomotivdrehbühne mit 18-04 m Fahrbahnlänge und mit Handantrieb für die Station Suchau in Schlesien der Linie Groß-Kunzendorf a. d. Ostranitz—Suchau im Offertwege zu vergeben. Die schriftlichen Offertunterlagen können von der k. k. Nordbahndirektion bezogen werden. Anbote sind bis längstens 11. August 1914, 12 Uhr mittags, in der Einlaufkassenzelle der k. k. Nordbahndirektion, Wien, II. Nordbahnstraße 50, zu überreichen.

13. Seitens der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck wird die Herstellung einer Wasserreinigungsanlage in der Station Trient im Gesamtbetrage von ungefähr K 17.000 vergeben. Die Offertgrundlagen und das ausschließlich zu benutzende Angebotsformular können bei der Kasse der genannten Staatsbahndirektion gegen vorherige Einsendung von K 3 bezogen werden. Die Angebotsbehalte liegen auch zur Einsichtnahme bei der k. k. Betriebsleitung in Trient, der k. k. Bahnerhaltungssektion Innsbruck und bei der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck, Abt. III auf. Anbote sind bis längstens 11. August 1914, 12 Uhr mittags, bei der Staatsbahndirektion Innsbruck zu überreichen. Vadium 5%.

14. Bei der k. k. Staatsbahndirektion in Linz gelangen folgende maschinelle Werkstätten- und Heizhauseinrichtungen im Offertwege zur Vergebung: 1. Eine Doppelbolzendrehbank; 2. eine Egalisierdrehbank; 3. eine Hochleistungsradialbohrmaschine; 4. vier Hochleistungsständerbohrmaschinen; 5. vier transportable Bohrmaschinen; 6. ein Präluftabklopper; 7. eine Hochleistungsfräsmaschine; 8. eine Halbuniversalhochleistungsfräsmaschine; 9. zwei Schraubenschneidmaschinen; 10. ein Clevelandautomat; 11. eine automatische Stangenkopf- und Büchenschleifmaschine; 12. zwei Schmirgelschleifmaschinen; 13. eine Langlochfräsmaschine; 14. eine Holzhobelmachine; 15. ein fahrbarer Wagenkran; 16. ein Wandkran zu einer Krempelpresse; 17. eine Boraxmühle; 18. eine elektrische angetriebene Luftsaugpumpe; 19. ein Ventilator; 20. sechs Drehstrommotoren von 2 bis 15 PS; 21. ein Wasserrohrkessel; 22. ein Federglühofen. Die Offerte sind bis spätestens 11. August 1. J., 12 Uhr mittags, bei der gefertigten Staatsbahndirektion einzubringen, von wo auch bei der Abt. IV die näheren Bedingungen und Formulare bezogen werden können.

15. Im Bezirke der k. k. Staatsbahndirektion Prag gelangen nachstehende maschinelle Einrichtungen im Offertwege zur Beschaffung: A. 1 Verladeanlage 23-8 m lang, 4-5 t Tragkraft, 1 Kaminhebevorrichtung von 2 t Tragkraft und 1 Paar elektrischer Hebewinden, 10 t Tragkraft. B. 2 elektrische Handbohrmaschinen, 1 Anlage zur Absaugung des Metallstaubes, 1 vertikale Fräsmaschine, 1 elektrische Schnellbohr-Tischmaschine, 1 Schnelldrehbank, 1 Schnellobelmachine, 1 Werkzeugschleifmaschine, 1 Ventilator, 1 Lochmaschine, 1 Vorrichtung zum Prüfen der Hebewinden, 1 Sattlernähmaschine, 1 Kesselsteinabkloppapparat, 1 Feldschmiede, 1 Säulenbohrmaschine, 1 Elektromotor. Die Offertformulare können bei der k. k. Staatsbahndirektion Prag, Abt. IV, gegen Einsendung des Portos kostenlos bezogen werden. Weiters liegen sie in den Staatsbahndirektionen Wien und Lemberg zur Einsicht auf. Anbote sind bis längstens 13. August 1914, 12 Uhr mittags, einzubringen.

16. Die k. k. Staatsbahndirektion Wien vergibt die Bauarbeiten für die Errichtung einer Holzbearbeitungswerkstätte in der Station Gmünd im Kostenbetrage von ungefähr K 90.000. Die Offertbehalte liegen bei der k. k. Staatsbahndirektion Wien, XV. Felberstraße 2,

III. Stock, während der Amtsstunden von 8 bis 2 Uhr zur Einsichtnahme auf. Anbote sind bis spätestens 13. August 1914, 12 Uhr mittags, im Einreichungsprotokolle (Administrationsgebäude, XV. Mariahilferstraße 132) einzubringen.

17. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau beabsichtigt die Lieferung nachstehender maschineller Einrichtungen im Offertwege zu vergeben, und zwar: 4 Stück pneumatische Langhubstemp- und Meißelhämmer für starke Bleche und einen Betriebsdruck von 6 bis 7 Atm., 2 Stück elektrische Handbohrmaschinen für Drehstrom, 270 V, 50 Perioden, für Löcher bis 25 cm Durchmesser, 1 Stück freistehende Federaugenbiegemaschine zum Herstellen von Augen an Fahrzeugtragfedern, 1 Stück Universal-Knet- und Mischmaschine mit Transmissionsantrieb, 1 Stück einfache, freistehende, kräftig gebaute Werkzeugschmirmaschine mit direktem elektrischem Antrieb, 220 V Gleichstrom, 1 Stück Walzen-Farbenreibmaschine mit drei Porphyrrwalzen für Transmissionsantrieb, 1 Stück Walzen-Farbenreibmaschine mit drei Hartgußwalzen und Wasserkühlung, 1 Stück Exhaustor mit elektrischem Antrieb, Drehstrom 270 V, für die Entstaubungsanlage der Schmirmaschinen, Eine Garnitur Wagenhebebocke mit elektrischem Antrieb, Gesamttragfähigkeit 40 t. Die näheren Bedingungen können vom Bureau für den Werkstättendienst der k. k. Staatsbahndirektion Krakau bezogen werden. Anbote sind bis 18. August 1914, 12 Uhr mittags, bei der k. k. Staatsbahndirektion Krakau einzureichen. Vadium 5%.

18. Bei der k. k. Tabakfabrik in Fürstenfeld gelangt eine Niederdruckdampfheizung zur Ausführung. Die erforderlichen Behelfe und Unterlagen können von der genannten Tabakfabrik bezogen werden. Anbote sind bis 18. August 1914, mittags 12 Uhr, dortselbst einzureichen.

## Fachgruppenberichte.

### Fachgruppe für Chemie.

#### Bericht über die Versammlung am 23. Jänner 1914.

Der Obmann Regierungsrat Professor Ing. V. Hölbling eröffnet die Versammlung, begrüßt die erschienenen Gäste und Mitglieder und ladet hierauf Herrn Professor Dr. Hugo Strache ein, den angekündigten Vortrag: „Über neuere Gasreinigungsverfahren“ zu halten.

Die sehr interessanten Ausführungen des Vortragenden, welche demnächst vollinhaltlich in dieser „Zeitschrift“ erscheinen werden, finden lebhaften Beifall der Anwesenden. Zum Schlusse spricht der Vorsitzende Herr Professor Strache den verbindlichsten Dank für seinen fesselnden Vortrag aus.

\* \* \*

#### Bericht über die Versammlung am 20. Februar 1914.

Nach Eröffnung der Versammlung begrüßt der Obmann Regierungsrat Professor Ing. V. Hölbling die Anwesenden und erteilt Herrn Dr. Rudolf Dittmar aus Graz das Wort zu seinem Vortrage über „Geschwefelte und schwefelchlorürte Öle (Faktisse)“.

Nach dem Vortrage, welcher in der Zwischenzeit in Nr. 20 dieser „Zeitschrift“ zur Veröffentlichung gelangte, dankt der Vorsitzende Herr Dr. Dittmar unter lebhaftem Beifall der Versammlung für seine instruktiven Darlegungen.

\* \* \*

#### Bericht über die Versammlung am 6. März 1914.

Der Obmann Regierungsrat Professor Ing. V. Hölbling begrüßt die erschienenen Gäste und Mitglieder auf das herzlichste und ersucht hierauf Herrn Ing. Rudolf Sternlicht den angekündigten Vortrag über: „Strahlende Körper und deren Anwendung“ zu halten.

Nach kurzer Übersicht über die bisher bekanntgewordenen strahlenden Körper erörtert der Herr Vortragende zunächst die allgemeinen Eigenschaften der radioaktiven Substanzen, um daran anschließend die praktische Anwendung dieser interessanten Stoffe ausführlicher zu behandeln. So führt er u. a. deren Anwendung in der Medizin als Heilmittel für gewisse Krankheiten, die Anwendung zu Bädern usw. an, um dann auf die von radioaktiven Stoffen ständig entwickelte Emanation und deren medizinische Anwendung, insbesondere zu Inhalationen, überzugehen. Besonderes Interesse erwecken die hierauf folgenden mit interessanten Demonstrationen verbundenen Ausführungen des Vortragenden über die technische Verwendung der strahlenden Körper zu Leuchtzwecken. Um gewisse Gegenstände, wie z. B. Zeiger, Zifferblätter, Thermometerskalen usw., selbstleuchtend und mithin im Dunkeln auch sichtbar zu machen, werden diese mit einem Anstrich versehen, welcher eine radioaktive Substanz neben einem fluoreszierenden Körper enthält.

Unter lebhaftem Beifall der Anwesenden dankt der Vorsitzende Herr Ing. Sternlicht für seinen lehrreichen und fesselnden Vortrag.

Der Schriftführer:  
Ing. Josef Nußbaum.

## Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

### IV. VERZEICHNIS

der für die Errichtung eines Negrelli-Denkmales eingelaufenen Spenden.

Post-Nr.	K
101. K. k. Handelsministerium in Wien	100.—
102. Ing. Karl Heimpel, Leiter der Wiener Kristalleisfabrik in Wien	20.—
103. Dr. Ing. Max v. Kraft, k. k. Hofrat, o. ö. Professor i. R. in Wien	10.—
104. Ing. Hans Bartack, Baurat in Wien	10.—
105. Stadtbauamt in Klagenfurt	5.—
106. Ing. Lorenz Schwarz, Oberinspektor i. R. in Wien	10.—
107. Ing. Vinzenz Stoll, kais. Rat, Direktor des Gas- und Elektrizitätswerkes in Brünn	20.—
108. Zentralauschuß des Vereines der Ingenieure der k. k. österr. Staatsbahnen in Linz	50.—
109. Mathias Partik, Gemeinderat in Wien	10.—
110. Ing. Franz Schlesinger, Direktor der k. k. Staatsgewerbeschule in Graz	5.—
111. Deutscher Ingenieurverein in Mähren in Brünn	100.—
112. Ing. Rudolf Grimborg R. v. Grimus, k. k. Hofrat, Direktor der Staatseisenbahn-Gesellschaft i. R. in Wien	100.—
113. Ing. Rudolf Halter, k. k. Oberbaurat, o. ö. Professor in Wien	10.—
114. Ing. Karl Perl, k. k. Obergeringenieur in Linz	5.—
115. Ing. Johann Prinz, Zentralinspektor i. R. in Wien	20.—
116. Schiffswerfte San Rocco A.-G. in Triest	100.—
117. Exz. Wenzel Wurm, k. u. k. Feldmarschalleutnant in Ragusa	5.—
118. Ing. Franz Bößner, Werksleiter der städt. Gaswerke in Wien	3.—
119. Ing. Franz Bozděch, k. k. Ministerialrat, Strombaudirektor i. R. in Wien	10.—
120. Franz R. v. Gruber, k. k. Hofrat, o. ö. Professor i. R. in Wien	50.—
121. Ing. Karl Marinig, Bau-Oberkommissär in Wien	10.—
122. Ing. Eduard Merlíček, k. k. Bau-Oberkommissär in Wien	10.—
123. Gustav v. Pacher, k. k. Kommerzialrat in Wien	30.—
124. Exz. Ernst v. Wolter, k. u. k. Feldmarschalleutnant, derzeit in Großmain	5.—
125. Ing. Dr. Josef Gattnar, k. k. Hofrat, Berghauptmann in Wien	10.—
Summe	708.—

Hiezu die in den Verzeichnissen I—III ausgewiesenen Beträge . . . . . 5259.75

Zusammen 5967.75

## Personalnachrichten.

Der Eisenbahnminister hat die Obergeringenieure im Eisenbahnministerium Ing. Theodor Binder und Ing. Artur Milla zu Bau-räten ernannt.

Der Statthalter im Erzherzogtume Österreich u. d. E. hat die Bauadjunkten Ing. Leopold Menth und Ing. Richard Wehler zu Ingenieuren für den Staatsbaudienst in Niederösterreich ernannt.

Der Wiener Stadtrat hat im Status des Stadtbauamtes ernannt: zu Obergeringenieuren Ing. Franz Czapek, Ing. Julius Hamann, Ing. Franz Schönbrunner; zu Ingenieuren die Bauadjunkten Ing. Rudolf Baumann und Ing. Gustav Adolf Fuchs.

Ing. Friedrich Schaffernak, Obergeringenieur im Ministerium für öffentliche Arbeiten wurde am 18. d. M. an der Technischen Hochschule in Wien zum Doktor der technischen Wissenschaften promoviert.

† Julius v. Ripper, k. u. k. Geheimer Rat, Admiral i. R. (Mitglied seit 1894) ist am 14. d. M. im 68. Lebensjahre in Wien gestorben.

† Dr. J. Werber, Chemiker in Wien (Mitglied seit 1898) ist nach langem Leiden gestorben.

## Berichtigung.

Auf Seite 242 des laufenden Jahrganges dieser „Zeitschrift“ soll es in Zeile 30 von oben, linke Spalte, statt „stabile“ richtig heißen „labile“.

Ebenso soll es auf Seite 243, Zeile 9 von unten, rechte Spalte, statt „8“ richtig „7“ heißen.

Auf Seite 246, rechte Spalte, oben, ist der Differentialquotient

$\frac{\partial Q}{\partial h}$  vergessen worden und soll es dort heißen:

$$\frac{\partial U}{\partial h} = 0 = \frac{1}{b^2} \frac{\partial b}{\partial h} \frac{\partial Q}{\partial h} + \frac{1}{b} \frac{\partial^2 Q}{\partial h^2},$$

ebenso soll es weiter unten heißen:

$$\frac{\partial^2 Q}{\partial h^2} = \frac{1}{2h} \frac{\partial Q}{\partial h}.$$



## Über neuere Gasreinigungsverfahren.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Chemie am 23. Jänner 1914 von Professor H. Strache, Wien.

In einem vor kurzem hier in der Fachgruppe für Gesundheitstechnik gehaltenen Vortrag habe ich darauf hingewiesen, wie wichtig es ist, daß bei der Vergasung der Kohle jene Stoffe nutzbar gemacht werden können, welche im Falle der direkten Verfeuerung der Kohle die Luft verunreinigen und so die hygienischen Verhältnisse der Großstädte und Industriestädte schädigen. Die Gewinnung der bei der Destillation der Kohle entstehenden Nebenprodukte ist nicht nur für die Steinkohlengaserzeugung und die Kokereien, sondern auch bei der Generatorgaserzeugung wichtig, weil die Kosten der Beheizung mit Generatorgas durch die Gewinnung der Nebenprodukte wesentlich verringert werden können. Das gleiche gilt für das in meinem Vortrage erwähnte Doppelgas, welches ebenfalls durch restlose Vergasung der Kohle entsteht und eine Mischung von Wassergas und Steinkohlengas darstellt, die ebenfalls unter Gewinnung aller Nebenprodukte erzeugt wird.

Die Reinigung dieser Gase, von der ich Ihnen heute sprechen will, hat somit zweierlei verschiedene Bedeutung, nämlich einestheils die Entfernung der Unreinheiten, welche für die Verwendung des Gases schädlich sind, anderenteils die Erzielung eines Gewinnes aus den Nebenprodukten. Es wird mir allerdings heute nicht möglich sein, Ihnen alle neueren Gasreinigungsverfahren vorzuführen, sondern ich will mich auf diejenigen beschränken, welche in letzter Zeit in die Praxis Eingang gefunden haben oder sonst besonderes Interesse bieten. Auch auf Apparate, welche zur Reinigung dienen, kann ich heute nicht eingehen und will ich nur die Verfahren besprechen, die in Betracht kommen.

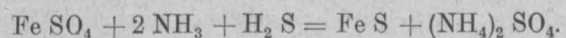
Die Gruppe der Verunreinigungen des Gases, welche bisher zur Gewinnung von wertvollen Nebenprodukten des Gases geführt haben, enthält drei Stoffe: das Ammoniak, den Teer und das Zyan. Die andere Gruppe hingegen enthält jene Stoffe, welche nur schädlich wirken, aber keinen wesentlichen Wert besitzen: den Schwefelwasserstoff, den Schwefelkohlenstoff und das Naphthalin.

Die Gewinnung des Ammoniaks aus dem Gase durch Auswaschen mit Wasser ist ein schon so lange geübtes und bekanntes Verfahren, daß ich darauf nicht näher einzugehen brauche; wohl aber will ich hervorheben, daß in neuerer Zeit besonders in Kokereien die sogenannten direkten Ammoniakgewinnungsverfahren eingeführt wurden, nach welchen das Ammoniak direkt in Schwefelsäure absorbiert wird, wodurch der Umweg über die wässrige Lösung vermieden wird. Dieses Verfahren erscheint auch zur Anwendung in den Gaswerken geeignet, obwohl es hier noch verhältnismäßig wenig angewendet wird. Das Gas muß vor dem Einleiten in die Schwefelsäure vollständig vom Teer befreit werden; außerdem aber muß das Gas eine solche Temperatur haben, daß sich kein Wasser in der Schwefelsäure abscheidet, weil sonst die Lauge zu sehr verdünnt würde. Cooper\*) filtriert das Gas zum Zwecke der Entteerung durch ein Filter, welches mit Koks, Sackleinen und Holzspänen gefüllt ist Hilgenstock\*\*) empfiehlt die Waschung des Gases mittels eines Teerstrahlgebläses, wodurch der Teergehalt auf 10 g pro 100 m<sup>3</sup> Gas herabgesetzt wird. Koppers\*\*\*) scheidet zunächst das gebundene Ammoniak und den Teer durch Kühlung aus und erwärmt das Gas im Gegenstrom wieder an dem heißen Gas, so daß es mit 50 bis 70° in das Säurebad eintritt. Das gebundene Ammoniak wird dann durch Zersetzung mit Kalk in bekannter Weise zerlegt und das auf diese Weise frei gemachte Ammoniak wieder dem Gasstrome

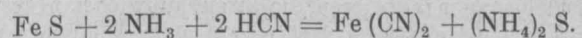
zugeführt. Nach dem von Otto verbesserten Brunkschen Verfahren gelangt das Gas mit 80° in das Säurebad. Da hier jedoch eine Abscheidung des gebundenen Ammoniaks nicht stattfindet, so wird durch die Schwefelsäure aus dem Ammoniumchlorid Salzsäure frei, die aus dem Säurebad abgeleitet werden muß. Nach dem Verfahren der Zeche Mont Cenis gelangt das bei der Abkühlung des Gases abgeschiedene Gaswasser ebenfalls in einen Abtreibeapparat, von dem das abgetriebene Ammoniak wieder dem Rohgase zugeführt wird. Letzteres wird durch einen gewöhnlichen Pelouze von Teer befreit und gelangt in die Säure, wodurch die Neutralisationswärme des Ammoniaks gewonnen und die Temperatur so gehalten wird, daß das Gas mit 50° entweicht und so viel Wasser mit fortführt, daß keine Verdünnung der Lauge eintritt. Nach Wilton\*) ist die direkte Ammoniakgewinnung auch für kleine Gaswerke möglich.

Zur Abscheidung des Teeres aus dem Gase habe ich nichts zu bemerken, weil diese auf mechanischen Vorgängen beruht und somit nicht in die Grenzen meines Vortrages fällt, die ich mir für heute gesteckt habe.

Die Gewinnung des Zyans, welches in Form von Zyanwasserstoff, bzw. Zyanammonium im Rohgase enthalten ist, geschieht schon seit langer Zeit gewissermaßen zufällig dadurch, daß das Zyan in der gebräuchlichen Gasreinigungsmasse (Eisenhydroxyd) zum größten Teile in Form von Berlinerblau festgehalten wird, so daß die ausgebrauchte Reinigungsmasse ein wertvoller Rohstoff zur Zyanerzeugung ist. Allerdings muß man dafür Sorge tragen, daß während der Aufnahme des Zyans und auch bei der Regenerierung der Masse keine zu hohe Temperatur auftritt, weil sich anderenfalls zufolge der Gegenwart von Schwefel Rhodanverbindungen bilden, die wertlos sind. Bueb hat das schon früher, namentlich von Knublauch vorgeschlagene nasse Reinigungsverfahren zum Zwecke der Zyanabscheidung verbessert, indem er das Gas in der letzten Kammer eines Wäschers zunächst mit frischer Eisenvitriollösung in Berührung bringt. Zuzufolge des Ammoniak- und Schwefelwasserstoffgehaltes im Gase bildet sich dort Schwefeleisen und Ammoniumsulfat nach der Gleichung



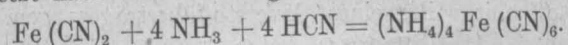
In den anderen Kammern des Reinigers wird nach Feld\*\*) nach Überpumpen des Inhaltes der letzten Kammer das gebildete Schwefeleisen durch Einwirkung von weiterem Ammoniak und des Zyanwasserstoffes aus dem Rohgase unter Bildung von Zyan-eisen in Ammoniumsulfid zerlegt nach der Gleichung



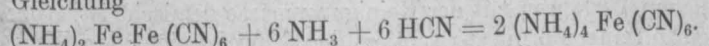
Dabei findet allerdings eine Nebenreaktion statt, indem sich eine andere Eisenzyanammoniakverbindung bildet nach der Formel



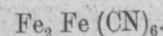
In der dritten Stufe wird dann das Zyaneisen mit Ammoniak und weiterem Zyanwasserstoff in unlösliches Ammoniumferrozyanid umgesetzt nach der Gleichung



Das gleiche unlösliche Ammoniumferrozyanid entsteht auch aus der vorhergenannten Eisenzyanammoniumverbindung nach der Gleichung



Außerdem bildet sich auch etwas unlösliches Eisenzyanür von der Formel



\*) „Journ. of Gaslighting“ 1910, S. 196.

\*\*) Diese „Zeitschrift“, 62. Jahrgang, S. 28; „Stahl und Eisen“ 1909, S. 264.

\*\*\*), „Zeitschr. d. österr. Gasver.“ 1910, S. 108.

\*) Moore, „Journ. of Gaslight.“ 1910, S. 474.

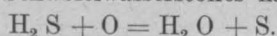
\*\*) „Journ. für Gasbel.“ 1904, S. 132.

Alle diese Zyanverbindungen, deren Gemisch den Namen Zyan-schlamm trägt, werden an die chemischen Fabriken verkauft, welche diese in gelbes Blutlaugensalz überführen.

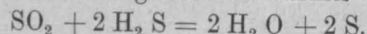
In neuester Zeit ist von Stavorius\*) ein Verfahren angegeben worden, nach welchem direkt gelbes Blutlaugensalz gewonnen werden kann. Er läßt das Gas auf eine Lösung von Kaliumkarbonat, in welcher sich basisches Eisenkarbonat und Eisenhydroxydul aufgeschlemmt befindet, einwirken. Mittels dieses Verfahrens sollen 98 bis 100% des Zyans absorbiert und in gelbes Blutlaugensalz übergeführt werden.

Nach Pannertz\*\*) ist allerdings die Anwendung des nassen Zyanreinigungsverfahrens gar nicht notwendig, wenn man im Gase nur eine geringe Menge Ammoniak (etwa 0.1 g pro 100 m<sup>3</sup>) beläßt, so daß die Masse alkalisch reagiert, weil dann beinahe alles Zyan in der Reinigungsmasse aufgenommen wird, so daß nur 7 bis 9 g in 100 m<sup>3</sup> Gas als unbedeutende Verunreinigung verbleiben.

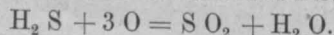
Wir wollen uns nun den anderen Verunreinigungen des Gases zuwenden, besonders der Entfernung des Schwefelwasserstoffes, der nach dem bisher üblichen Verfahren durch die Reinigungsmasse (Raseneisenerz, Eisenhydroxyd) unter Bildung von Schwefeleisen zurückgehalten wird, das später bei der Regenerierung Schwefel abscheidet. Der Wert dieser Schwefelabscheidung wurde bisher wenig beachtet, da er nur als Rohstoff für Schwefelsäurefabriken dienen kann und somit keinen höheren Wert hat als der Schwefel der für die Schwefelsäurefabrikation dienenden Kiese. Die Entfernung des Schwefelwasserstoffes in den Massereinigern hat allerdings im letzten Jahrzehnt durch die Einführung des ständigen Luftzusatzes zum Gase, der eine ständige Regenerierung der Reinigungsmasse bewirkt, eine ganz wesentliche Vervollkommenung erfahren, weil dadurch das lästige Öffnen der Reinigerkasten und das Auswechseln der Reinigungsmasse auf ein Mindestmaß herabgedrückt wurde. Auch der Übelstand, daß bei diesem Verfahren die Reinigermasse allmählich austrocknet und zusammenbackt, ist in der letzten Zeit dadurch beseitigt worden, daß man die einzelnen Reinigerkasten täglich umschaltet, so daß das zufolge der Erwärmung aus dem einen Reinigerkasten herausdestillierende Wasser sich in dem anderen Kasten kondensiert und so einen Kreislauf durch alle Reinigerkasten hindurch macht, ohne jemals die Reinigermasse zur vollständigen Austrocknung gelangen zu lassen. Es ist jetzt möglich, die Reinigerkasten viele Monate geschlossen zu halten und somit die Masse eigentlich nur als Katalysator wirken zu lassen für die Oxydation des Schwefelwasserstoffes nach der Gleichung:



Dieselbe Abscheidung des Schwefels wurde gemäß einer großen Anzahl von Patenten auf andere Weise versucht. So z. B. verwendete Burschell\*\*\*). Eisenoxysalzlösungen, welche aus dem Schwefelwasserstoff Schwefel abscheiden und sich dabei zu Oxydulsalzlösungen reduzieren, die durch Luft wieder in Oxydsalze übergeführt werden können. Später versuchte Burschell†), die Abscheidung des Schwefels durch Waschung des ammoniakfreien Gases mit einem Gemisch von Kupfer- und Eisensalzlösungen herbeizuführen. Dann suchte Burkheiser††), die Schwefelabscheidung aus dem Schwefelwasserstoff durch schweflige Säure herbeizuführen gemäß der Formel



Zur Erzeugung der schwefligen Säure oxydiert er Schwefelwasserstoff mit Hilfe eines Sauerstoffüberträgers gemäß der Gleichung



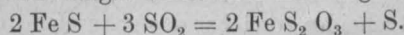
Durch alle diese Verfahren könnte der Schwefel allerdings in reiner Form gewonnen werden, während er nach den bisher üblichen Verfahren mit der Reinigungsmasse gemischt ist. Aber auch in reiner Form repräsentiert der Schwefel nicht den Wert,

wie er ihn in der Schwefelsäure besitzt. Es wäre also sehr wichtig, wenn ein Verfahren gefunden werden könnte, welches den Schwefelgehalt des Gases direkt in Schwefelsäure überführt. Ist nur 1% Schwefel in der Kohle enthalten, so würde dies auf die Tonne Kohle 30 kg Schwefelsäure liefern und außerdem würde sich das Ammoniak mit der gebildeten Schwefelsäure zu schwefelsaurem Ammoniak verbinden, so daß sich dann der Ankauf der Schwefelsäure durch die Gasfabriken, welche Ammoniumsulfat erzeugen wollen, erübrigen würde. Allerdings sind der Schwefelwasserstoff und der Ammoniakgehalt im Gase nicht in jenem Verhältnisse vorhanden, wie dies der Bildung von Ammoniumsulfat entspricht, denn es müßten dann zwei Raumteile Ammoniak auf einen Raumteil Schwefelwasserstoff kommen, während in Wirklichkeit ein großer Überschuß von Schwefelwasserstoff vorhanden ist. Es wäre also ein Verfahren anzustreben, welches das Ammoniak vollständig und den Schwefelwasserstoff zum Teile in Ammoniumsulfat, den Rest des Schwefelwasserstoffes jedoch direkt in verkäufliche Schwefelsäure überführen würde.

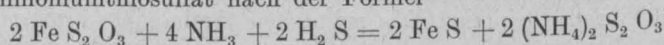
Es sind nun in letzter Zeit zwei Verfahren praktisch erprobt worden, welche die gleichzeitige Entfernung von Schwefelwasserstoff und Ammoniak aus dem Gase unter Bildung von Ammoniumsulfat bezwecken, die aber, weil eben Ammoniak und Schwefelwasserstoff nicht im entsprechenden Verhältnisse im Rohgase vorhanden sind, nur einen Teil des Schwefelwasserstoffes in Schwefelsäure überzuführen vermögen. Es ist dies das Burkheiser'sche und das Feld'sche Verfahren. Bei beiden Verfahren ist allerdings ein Umweg über schweflige Säure eingeschlagen, der die Verfahren kompliziert.

Burkheiser\*) reinigt das Rohgas durch Waschen mit schwefliger Säure von Ammoniak und nimmt den Schwefelwasserstoff aus dem ammoniakfreien Gase durch ausgeglühtes, körniges Raseneisenerz auf und hält dabei die Temperatur so hoch, daß die Reinigung bei einer sehr großen Geschwindigkeit durchgeführt werden kann, welche die jetzt angewendete um das 20fache übersteigt. Das gebildete Schwefeleisen wird bei hoher Temperatur mit Luft regeneriert, wobei sich nicht Schwefel abscheidet, sondern schweflige Säure bildet, die durch Waschen mit Wasser gewonnen wird. Diese wässrige Lösung von schwefliger Säure wird dann, wie erwähnt, zur Auswaschung des Ammoniaks aus dem Gase benutzt\*\*). Sobald die Lauge genügend gesättigt ist, scheidet sich Ammoniumsulfat ab, welches nachträglich durch Sublimation in einem Luftstrom zu Ammoniumsulfat oxydiert wird. Das Burkheiser'sche Verfahren, welches in Hamburg probeweise eingeführt wurde, hat sich dort nicht vollkommen bewährt, weil die Regeneration der Reinigungsmasse bei hoher Temperatur zu Oxyden führt, die durch Schwefelwasserstoff nicht mehr angegriffen werden, so daß die Reinigungsmasse nicht auf die Dauer brauchbar bleibt. Burkheiser will deshalb jetzt an Stelle der trockenen Reinigung eine nasse Reinigung mit Hilfe einer Suspension von Raseneisenerz in Wasser anwenden\*\*\*). Nach Sättigung mit Schwefel soll die Masse zentrifugiert und in einem Regenerierapparat mit Luft behandelt werden. Die Versuche scheinen aber noch nicht zu vollem Erfolge geführt zu haben.

Nach Feld's†) Verfahren zur gleichzeitigen Auswaschung von Schwefelwasserstoff und Ammoniak††) wird das Rohgas durch Eisenvitriollösung gewaschen, wobei sich Schwefeleisen und Ammoniumsulfat bilden; die Flüssigkeit wird durch Einleiten von schwefliger Säure und Luft regeneriert nach der Gleichung



Bei der neuerlichen Verwendung zur Gaswaschung entsteht dann Ammoniumthiosulfat nach der Formel



\*) D. R. P. Nr. 212.209, „Journ. für Gasbel.“ 1910, I, S. 276.

\*\*) Vergl. Bertelsmann, „Chemikerzeitung“ 1910, S. 986; ferner: Krause, „Journ. für Gasbel.“ 1910, S. 261.

\*\*\*) Schön, „Zeitschr. des österr. Gasver.“ 1912, S. 341.

†) Stavorius, „Journ. für Gasbel.“ 1910, S. 705.

††) „Journ. of Gaslight.“ 1910, S. 705.

\*) „Journ. of Gaslighting“ Nr. 2238, S. 40.

\*\*) „Journ. für Gasbel.“ 1911, S. 912.

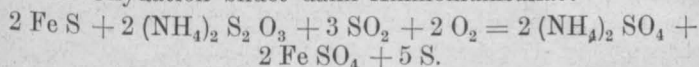
\*\*\*) D. R. P. Nr. 170.134, „Journ. für Gasbel.“ 1906, S. 861.

†) D. R. P. Nr. 144.004, „Journ. für Gasbel.“ 1904, S. 329.

††) D. R. P. Nr. 220.632, „Journ. für Gasbel.“ 1910, S. 1099.

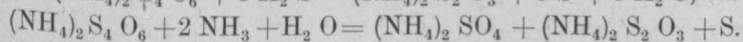
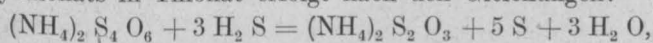


und die Oxydation bildet dann Ammoniumsulfat:

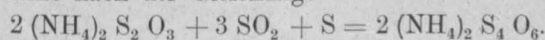


Der Schwefel wird von der Lauge abgepreßt, das Eisen als Schwefeleisen gefällt und die Ammonsalzlösung eingedampft. Das Schwefeleisen geht dann wieder in den Betrieb zurück. Auf je 100 Teile Ammoniak werden 135 Teile Schwefelwasserstoff entfernt. Die für das Verfahren erforderliche schweflige Säure wird durch Verbrennung des Schwefels gewonnen. Bei diesem Verfahren wurde jedoch der Betrieb durch Ausscheidung von Eisendisulfid ( $\text{FeS}_2$ ) gestört, welches sich in einer inaktiven Form abschied\*).

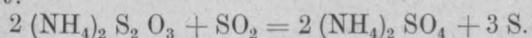
Aus diesem Grunde hat auch F e l d ein neues Verfahren eingeführt, welches er als Polythionatverfahren bezeichnet. Ammoniumthiosulfat vermag, schweflige Säure unter Bildung von Polythionat zu absorbieren. Dies vermag, aus dem Rohgase Schwefelwasserstoff und Ammoniak gemeinsam auszuwaschen. Durch abwechselnde Behandlung der Lauge mit Gas und schwefliger Säure läßt sich der Gehalt an Ammoniumsalzen anreichern. Das Verfahren liefert die zur Ammoniakbildung nötige Schwefelsäure und darüber hinaus den überschüssigen Schwefel in körniger Form. Die Umsetzung des Ammoniumpolythionats in Thionat erfolgt nach den Gleichungen:



Das Thionat wird durch schweflige Säure wieder in Polythionat übergeführt nach der Gleichung:



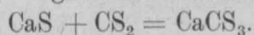
Wenn sich die Lauge genügend angereichert hat, wird ein Teil derselben durch schweflige Säure in Ammoniumsulfat übergeführt:



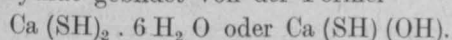
Die zum Verfahren erforderliche schweflige Säure wird auch hier durch Verbrennung des Schwefels gewonnen. Dieses Verfahren vermag allerdings nicht, den Schwefelwasserstoff vollständig zu absorbieren. In Königsberg\*\* wurden nur 22-30% des Schwefelwasserstoffes entfernt. Die trockene Reinigung könnte also mit Hilfe des F e l d schen Verfahrens nur auf za. drei Viertel ihrer Beanspruchung reduziert werden.

Das Problem der vollkommenen Überführung des Schwefelwasserstoffes in Schwefelsäure ist also noch nicht gelöst.

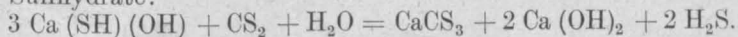
Wenn auch in den Gaswerken mit Hilfe der Massereiniger das Gas bis auf die letzten Spuren vollständig von Schwefelwasserstoff befreit wird, so ist das Gas deshalb doch nicht frei von anderen Schwefelverbindungen, unter denen der Schwefelkohlenstoff die Hauptrolle spielt. Am europäischen Kontinent, wo nur solche Kohlen zur Gaserzeugung verwendet werden, die keinen übermäßig großen Gehalt an Schwefel besitzen, ist allerdings der auf diese Weise zustande kommende Schwefelgehalt des Gases so gering, daß man dessen Entfernung nicht für notwendig erachtet. In England hingegen, wo stark schwefelhaltige Kohle vorliegt, ist die wenigstens teilweise Entfernung des Schwefelkohlenstoffes notwendig. Die gesetzliche Grenze des Schwefelgehaltes des gereinigten Gases ist dort auf 45 g pro 100 m<sup>3</sup> Gas festgesetzt. In England wird deshalb das Kalkreinigungsverfahren angewendet, welches darauf beruht, daß gelöschter Kalk zunächst Schwefelwasserstoff aus dem Gase aufnimmt unter Bildung von Kalziumsulfid. Dieses nimmt dann Schwefelkohlenstoff auf gemäß der Gleichung



Nach R o s s und R a c e\*\*\* ist allerdings der Vorgang kein so einfacher. Es wird zunächst durch die Aufnahme des Schwefelwasserstoffes, je nach der Menge von Wasser, welche zugegen ist, ein Sulphydrat gebildet von der Formel

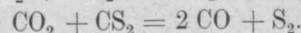
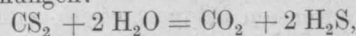


Nach diesen Forschern ist das Schwefelkalzium ( $\text{CaS}$ ) ohne Einwirkung auf den Schwefelkohlenstoff. Dagegen reagieren die Sulphydrate:



Dieses Verfahren ist ein kostspieliges und für die Umgebung der Gaswerke sehr nachteiliges, weil die mit Schwefelkohlenstoff gesättigten Massen einen außerordentlich unangenehmen Geruch besitzen. Es sind deshalb viele Vorschläge gemacht worden, wie auf andere Weise der Schwefelkohlenstoff entfernt werden könnte. So z. B. soll nach G i l l\*) heißes Gaswasser infolge seines Gehaltes an Ammoniumsulfid den Schwefelkohlenstoff aufnehmen. Dieser Vorschlag hat jedoch bisher noch keine Anwendung in der Praxis erfahren.

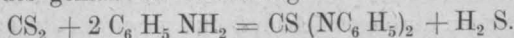
Beachtung verdienen die Vorschläge, den Schwefelkohlenstoff pyrogen mit Wasserdampf oder Kohlensäure in Schwefelwasserstoff oder unter Abscheidung von Schwefel umzusetzen nach den Gleichungen:



So z. B. hat L a w r e n c e\*\*) vorgeschlagen, das gereinigte Gas nochmals zu erhitzen, wodurch diese Umsetzungen stattfinden, und das Gas dann neuerdings durch einen zweiten Reiniger zu leiten, um den gebildeten Schwefelwasserstoff zu entfernen. Auch M a y e r und S c h u s t e r\*\*\* haben diese pyrogene Umsetzung befürwortet. Alle diese Verfahren leiden aber an der geringen Reaktionsgeschwindigkeit.

Auch verschiedene Öle wirken lösend auf den Schwefelkohlenstoff. So hat z. B. die Rossitzer Zuckerraffinerie†) durch Destillation der Melasseschlempe ein Öl gewonnen, welches zur Entfernung des Schwefelkohlenstoffes aus Gasen geeignet ist. Ebenso hat Y o u n g Schieferöl zur Waschung des Gases vorgeschlagen; ferner empfiehlt F u n k††) die Waschung mit leichtflüssigem Steinkohlenteer.

Auch Anilin und andere Amine, wie z. B. Phenylhydrazin, nehmen Schwefelkohlenstoff auf unter Bildung eines Thio- karbanilides gemäß der Gleichung



Dieses ursprünglich von P i p p i g und T r a c h m a n n†††) angegebene Verfahren wurde später von W i t z e k†) und F r a n c k†\*\*) , ferner von M a y e r und F e h l m a n n†\*\*\*\*) verbessert. Letztere setzten Metalloxyde behufs Bindung des Schwefelwasserstoffes zu und erreichten dadurch eine viel vollkommene Aufnahme des Schwefelkohlenstoffes. Auch läßt sich das angewendete Amin wieder regenerieren. Trotzdem aber bleibt die Anwendung dieser teuren Stoffe für die Praxis ausgeschlossen, so daß sich auch diese Verfahren nicht einbürgern konnten.

Beachtung verdient auch der Vorschlag M a t w i n s§), den Schwefelkohlenstoff durch Holzkohle zu absorbieren. Es wird dadurch der Heizwert des Gases nicht merklich herabgesetzt und die Leuchtkraft auch nur in der ersten Zeit der Einwirkung vermindert. 1 kg Fichtenholzkohle vermag, 10 m<sup>3</sup> Gas bis auf 25 bis 30 g Schwefel in 100 m<sup>3</sup> zu reinigen. Die Regenerierung erfolgt durch Tränken mit Wasser und Trocknung bei 50°.

Zum Schlusse haben wir nun noch die Entfernung des Naphthalins zu besprechen. Dieses muß nur deshalb aus dem Gase vollkommen entfernt werden, weil es sich bei Kühlung des Gases in großblättrigen Kristallen in den Rohrleitungen absetzt und diese verstopft. Nach dem Verfahren von B u e b erfolgt die Entfernung durch Waschen mit Anthrazenöl. Dieses Ver-

\*) „Journ. of Gaslighting“ 1911, S. 361.

\*\*) „Berichte der deutschen chemischen Gesellsch.“ 1911, S. 1131.

\*\*\*) D. R. P. Nr. 231.155, „Journ. für Gasbel.“ 1912, S. 484.

†) D. R. P. Nr. 157.563, „Journ. für Gasbel.“ 1905, S. 647.

††) „Journ. für Gasbel.“ 1910, S. 868.

†††) D. R. P. Nr. 119.884.

††††) „Journ. für Gasbel.“ 1903, S. 21.

†††††) „Journ. für Gasbel.“ 1903, S. 488.

††††††) „Journ. für Gasbel.“ 1910, S. 523.

§) „Journ. für Gasbel.“ 1909, S. 602.

\*) Vergl. H u r d e l b r i n k, „Journ. für Gasbel.“ 1910, S. 956.

\*\*) S c h ö n, „Zeitschr. des österr. Gasver.“ 1912, S. 379.

\*\*\*) „Journ. für Gasbel.“ 1910, S. 878.

fahren hat sich sehr allgemein eingebürgert. In neuerer Zeit hat man aber erkannt, daß auch naphthalinarmer Teer ein sehr gutes Waschmittel für Naphthalin ist, so z. B. hat Klö n n e sehr langsame Abkühlung des Gases in einem hohen Zylinder, den er Raumkühler nennt, wo die Teerdämpfe sich sehr langsam ausscheiden und dann im Gegenstrom zum Gase nach abwärts sinken und dabei einen großen Teil des Naphthalins auflösen, angewendet und wurde dieses Verfahren wegen seiner Einfachheit in vielen Gaswerken eingeführt. Ebenso ist in neuerer Zeit der Vertikalofenteer, welcher weniger Naphthalin enthält, weil er in den Vertikalretortenöfen keine weitgehende Zersetzung erfährt, oder noch besser Wassergasteer, der beim karburierten Wassergas als Rückstand aus den angewendeten Gasölen hervorgeht, angewendet worden. Maßgeblich für die Aufnahme des Naphthalins durch ein Öl ist nicht nur das Lösungsvermögen des betreffenden Öles für Naphthalin, sondern auch die Dampftension, welche das Naphthalin in der betreffenden Lösung besitzt. Diese Dampftension ist um so geringer, je niedriger die Temperatur ist. Das Lösungsvermögen hingegen wächst mit der Temperatur. Letzterer Einfluß ist jedoch nicht so bedeutend wie der Einfluß der Dampftension, so daß im allgemeinen eine gute Vorkühlung zweckmäßig erscheint. Eine zu plötzliche Kühlung jedoch führt dazu, daß sich das Naphthalin im Gase in Form kleiner Kriställchen ausscheidet, die dann vom Waschöle nicht so leicht aufgenommen werden können, denn die Berührungsfläche des Öles mit dem Naphthalin ist eine viel größere, wenn das Naphthalin gasförmig ist, als wenn es in Form kleiner Kriställchen auftritt.

Bei dieser Gelegenheit will ich bemerken, daß das Naphthalin, welches bisher als ziemlich wertloses Produkt behandelt wurde, in neuerer Zeit wertvoll zu werden verspricht, weil es gelungen ist, Verbrennungsmotoren zu konstruieren, welche mit Naphthalindampf betrieben werden und die sich gut bewähren sollen.

Aus obigem geht hervor, daß die Reinigung der Leucht- und Heizgase, welche vor wenigen Jahrzehnten als ein ziemlich abgeschlossenes Gebiet galt, in neuerer Zeit wieder wesentliche Verbesserungen durchgemacht hat und gegenwärtig sich in einer Periode befindet, deren Abschluß man noch lange nicht voraussehen kann. Das anzustrebende Ziel wäre jedenfalls, ein Verfahren zu finden, welches den Schwefelwasserstoff gleichzeitig mit dem Ammoniak zu schwefelsaurem Ammonium verarbeitet und womöglich auch gleichzeitig den Schwefelkohlenstoff auf dem Umwege über Schwefelwasserstoff in Schwefelsäure überführt, so daß die Gaswerke, die jetzt Schwefelsäure einkaufen müssen, um schwefelsaures Ammon zu erzeugen, künftighin Lieferanten für Schwefelsäure werden könnten.

### Die Buchenschwelle\*).

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahningenieure am 4. Dezember 1913 von Dr. Oskar Thomann.

Der Bedarf an Schwellen für die einheimischen Bahnen wird von vier Holzarten bestritten: Den beiden Weichhölzern Kiefer und Lärche und den zwei harten Laubhölzern Eiche und Buche. Kiefer, Lärche und Eiche sind echte Kernhölzer: Ihr innerer Stammteil ist von den äußeren Zonen wesentlich verschieden, die Buche ist dagegen ein echtes Splintholz, d. h. ohne besondere äußere Einflüsse kommt es beim Buchenholz zu keiner Kernbildung. Bei der Kiefer und der Lärche, noch mehr bei der Eiche besitzt der Kern wertvolle Eigenschaften, die dem Splint abgehen. Das Kernholz ist durch seinen anatomischen Bau und durch seinen Gehalt an konservierend wirkenden Stoffen vor der Zerstörung durch Pilze bis zu einem gewissen Grade geschützt. Das Splintholz ist dagegen sehr vergänglich, es bietet einer ganzen Reihe von Pilzen, die mittels besonderer Fermente Lignin und Zellulose auflösen und so die Holzsubstanz zerstören können, einen geeigneten Nährboden.

Werden Schwellen im rohen Zustand verlegt, so verfault ihr Splint meist schon in den ersten paar Jahren nach der Verlegung. Diese Fäulnis des Splints schädigt die Schwellen nicht nur durch die Verminderung ihres Rauminhaltes. Indem der rohe Splint den holzzerstörenden Pilzen eine Brutstätte bietet, wo die Sporen auskeimen und sich zu kräftigem Myzel entwickeln können, gefährdet er auch den Kern; denn die im Splint gezüchtete kräftige Schwammkultur ist imstande, auch den sonst widerstandsfähigeren Kern zu zerstören. Diese Beobachtung kann man besonders häufig bei roh verlegten Lärchenschwellen machen.

Der Splint aller der genannten Holzarten läßt sich nun auf künstlichem Wege vollständig mit fäulnishindernden Flüssigkeiten durchtränken; von der ganz gesunden Buche gilt dies also für den ganzen Stammquerschnitt. Der Kern der Hölzer ist im allgemeinen nicht durchtränkbar. Diese Behauptung bedarf freilich einer Einschränkung. Man kann das Kernholz unserer Oberbauhölzer recht wohl durchtränken bei kleinen Holzformaten, z. B. Holzpflasterklötzen. Bei längeren Stücken werden aber die Widerstände im Kernholz so groß, daß die Imprägnierstoffe nur auf kurze Strecken von den Hirnenden, von Luftrissen aus oder von Ausschnitten, Anbohrungen u. dgl. mehr einzudringen vermögen.

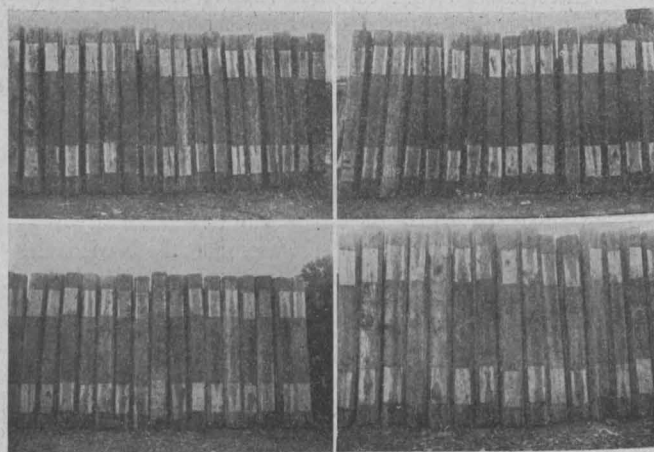


Abb. 1. Ein Stapel Lärchenschwellen, Type 2/2a (die frischen Hobelflächen benetzt). zeigt die Verteilung von Splint und Kern bei den Auflagern. Kernflächen dunkel, Splintflächen hell.

Da der Splint bei der Kiefer einen sehr großen Teil des Querschnitts einnimmt, so ist die Liegedauer roher Kieferschwellen nur gering, bestenfalls sechs Jahre. Keine nach wirtschaftlichen Grundsätzen arbeitende Verwaltung kann deshalb heute noch daran denken, Kieferschwellen im rohen Zustande zu verlegen. Der Splint der Lärche ist schmaler als jener der Kiefer, aber ebenso leicht der Fäulnis zugänglich.

Übrigens bleiben sich die Schwellen ein und derselben Holzart in ihrer Beschaffenheit nicht immer gleich. Vor einigen Jahrzehnten noch sollen z. B. die Lärchenschwellen in der Regel splintfrei geliefert worden sein; allmählich aber sind sie in ihrem Splintgehalt der Kieferschwelle bedeutend nähergekommen (s. Abb. 1). Seinen Ausdruck findet dieser Wandel in dem Verbrauch an Imprägnierstoffen: konnte man z. B. Mitte der neunziger Jahre die Aufnahmefähigkeit eines Raumeters Lärchenschwellen mit 80 bis 90 kg Flüssigkeit erschöpfen, so ist diese Ziffer heute schon auf 120 bis 160 kg für das m<sup>3</sup> angewachsen. Das rührt daher, daß die starken Stammausschnitte, aus denen die splintfreien Schwellen hervorgegangen sind, heute so viel wie möglich einer besseren Verwertung zugeführt werden als der Verarbeitung auf Schwellen.

Die Eichenschwellen sind zwar ärmer an Splint als Lärchenschwellen, aber auch hier erkennt der aufmerksame Beobachter eine allmähliche Zunahme splintiger Stücke, also ein stetes Sinken der Güte des Holzes, hervorgerufen durch das beständige Steigen der Holzpreise und folgerichtig durch eine sorgfältigere Ausnutzung des Stammes bis in den Wipfel hinauf. Der Kern der Eiche ist bekannt durch seine Widerstandsfähigkeit gegen Fäulnis. Unangreifbar ist er aber auch nicht, wie z. B. Abb. 2 zeigt. Wie die Buche hat auch die Eiche starke Neigung

\* Die folgenden Ausführungen gründen sich auf Studien und Erfahrungen der Kommanditgesellschaft Guido Rutgers, die der Verfasser in seiner Tätigkeit bei dieser Firma gesammelt und bearbeitet hat.



zum Reißen. Sehr viele rohe oder mit Chlorzink imprägnierte Eichenschwellen, die vorzeitig ausgewechselt werden müssen, zeigen eine von den Rissen ausgehende Fäulnis. Dadurch klärt es sich, daß trotz der verhältnismäßig geringen Aufnahme der Eichenschwellen an Im-

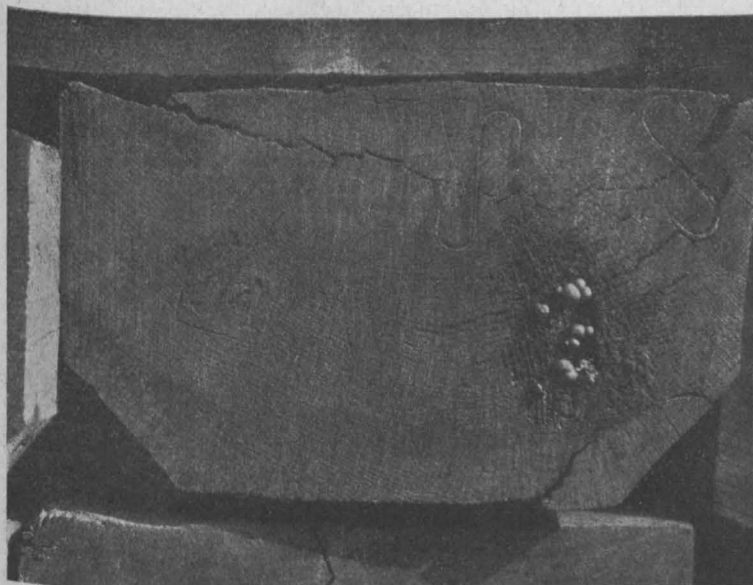


Abb. 2. Kernfaule Eichenschwelle.

prägnierstoff ihre Dauer durch die Imprägnierung doch mehr als verdoppelt werden kann. Bei uns wird nämlich die durchschnittliche Dauer der rohen Eichenschwellen mit 8 bis 14 Jahren, bei den ungarischen Staatsbahnen mit 10 bis 12 Jahren angegeben, während in Ländern, wie Belgien\*) und Frankreich\*\*), wo man die Eichenschwelle schon seit langer Zeit mit Teeröl imprägniert, ihre mittlere Liegedauer mit 18 bis 20 und 20 bis 25 Jahren nachgewiesen ist. Daraus geht hervor, daß auch die Eichenschwelle wie die Lärchenschwelle wirtschaftlich, d. h. ihrem hohen Anschaffungspreis entsprechend nur dann ausgenutzt wird, wenn sie imprägniert wird, und zwar ist hier nur ein unlöslicher Imprägnierstoff, wie Teeröl, am Platze, ein Stoff, der die Oberflächen und die Risse vor dem Eindringen der Tagewässer wie auch der Pilze gründlich schützt. Lösliche Stoffe, wie Chlorzink, sind bei Eichenschwellen zu wenig wirksam, weil der Verlust an wasserlöslichem Konservierungsstoff durch Auswaschung in der Strecke hier, bei der geringen Eindringungstiefe, viel zu groß ist. Eine Bedingung für den Imprägnierungserfolg für ein so zum Reißen geneigtes Kernholz ist jedoch die, daß man die Schwellen vor der Imprägnierung gut austrocknen läßt, so daß sich die unvermeidlichen Luftrisse vor der Imprägnierung bilden und nicht erst nachher.

Es ist natürlich, daß ein Holz, wie die Buche, dem die Natur die konservierend wirkenden Kernstoffe versagt hat, den Angriffen der Pilze doppelt wehrlos preisgegeben ist. Während im Eichenholz die Pilze zunächst den tanningschutzten Kern meiden und mit dem Splint vorlieb nehmen, um erst später zögernd vom zerstörten Splint auf den Kern überzugreifen, siedelt sich der Pilz im Buchenholz scheinbar wahllos an einem beliebigen Punkte der ungeschützten Oberfläche an. Wie schnell der Verfall des rohen Buchenholzes fortschreitet, davon kann man sich an jedem Raummeter Buchenscheiter oder Prügelholz, der im Walde oder anderswo im Freien stehen bleibt, überzeugen. Mit den gewöhnlichen Erstickungsmerkmalen fängt die Sache an, Pilzbildungen und vollständige Verrottung folgen bald nach. Das Buchenholz bedarf also besonderer Hilfen, damit es seiner vorzüglichen Eigenschaften als Nutzholz nicht verlustig geht. Denn in seiner mechanischen Festigkeit ist es selbst dem Eichenholz noch wesentlich überlegen; dies hat es seiner gleichmäßigeren Dichte zu verdanken. Zwei Lupenbilder von Eichen- und Buchenholz (Abb. 3 und 4) bringen das zur Anschauung. Bei der

Eiche sehen wir abwechselnd äußerst harte gefäßarme Ringe und dann wieder weiche Zonen mit vielen und weiten Gefäßen; bei der Buche viel engere, nur als Punkte erscheinende, gleichmäßig verteilte Gefäße. Die Dichte des Buchenholzes ist deshalb im ganzen Querschnitt eine gleichmäßigere. Über die Festigkeitseigenschaften der beiden Holzarten geben z. B. folgende Angaben Aufschluß:

Nach den Untersuchungen von G. Janka \*) betragen:

	von Eichenholz	von Buchenholz
	kg/cm <sup>2</sup>	
<i>Die Härte bei der Härteprüfung mittels Halbkugel:</i>		
Von der Hirnfläche aus		
im nassen Zustande . . . . .	498	522
im lufttrockenen Zustande . . . . .	724	845
Von der Radialfläche aus im lufttrockenen Zustande . . . . .	619	713
Von der Tangentialfläche aus im lufttrockenen Zustande . . . . .	487	638
<i>Die Druckfestigkeit:</i>		
im lufttrockenen Zustande . . . . .	545	562
<i>Die Härte, gemessen als Widerstand gegen das Eindringen einer Axtschneide:</i>		
Von der Tangentialfläche aus im lufttrockenen Zustande,		
Schneide längs der Faser . . . . .	2588	2935
Schneide quer zur Faser . . . . .	3941	4714
Von der Tangentialfläche aus im feuchten Zustande,		
Schneide längs der Faser . . . . .	1812	1958
Schneide quer zur Faser . . . . .	3134	3495
Von der Hirnfläche aus im feuchten Zustande,		
in radialer Richtung . . . . .	1106	1325
in tangentialer Richtung . . . . .	1376	1737

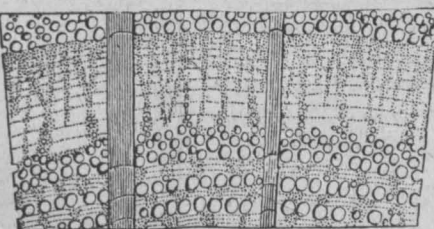


Abb. 3. Querschnitt durch Eichenholz, dreifach vergrößert, nach R. Hartig.

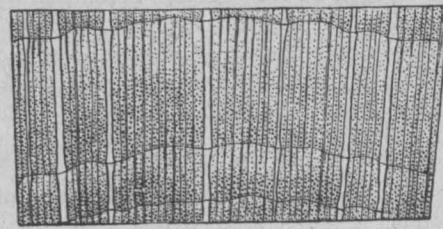


Abb. 4. Querschnitt durch Buchenholz, dreifach vergrößert, nach R. Hartig.

Also beim Buchenholz durchwegs höhere Werte als beim Eichenholz. Versuche, die die Wirkung der verschiedenen Festigkeit der beiden Holzarten bei ihrer praktischen Anwendung im Oberbau zeigen, sind von der Eisenbahndirektion Essen durchgeführt worden. Sie haben ergeben\*\*), daß zum Herausziehen der von einem Arbeiter eingedrehten Schwellenschrauben aus den vorschrittmäßig vorgebohrten Schwellen nachverzeichnete Kräfte erforderlich waren:

	Schwellenschraube mit 15 mm Kerndurchm. und 120 mm Schaftlänge	Schwellenschraube mit 16 1/2 mm Kerndurchm. und 160 mm Schaftlänge
Eichene Schwelle . .	4900 kg,	6000 kg,
Buchene Schwelle . .	5600 „	7300 „
Kieferne Schwelle . .	2700 „	3200 „

Die Schwellenschrauben sitzen also in den Buchenschwellen noch erheblich fester als in Eichenholz.

Wir sehen also, die Buchenschwelle bietet in rein mechanischer Hinsicht ein Oberbaumaterial allerersten Ranges. Trotzdem begegnet sie heute noch in Fachkreisen da und dort einem gewissen Mißtrauen,

\*) „Die Härte des Holzes“, Mitteilung der k. k. forstlichen Versuchsanstalt in Mariabrunn. Wien 1906, Wilh. Frick.

\*\*) Schneidt, „Die buchene Eisenbahnschwelle“, Österr. Vierteljahrsschrift für Forstwesen 1910, 3. Heft, auch Glasers „Annalen f. Gewerbe und Bauwesen“ 1910, LXVI, Nr. 785.

\*) „Ztg. des Vereins d. Eisenbahnverw.“ 1913, LIII, S. 1358.

\*\*) „Revue Générale des Chemins de fer“ 1898, 1. Sem., XXI, S. 3.

während jene Verwaltungen, die sie schon seit Jahrzehnten im großen Maßstabe in richtig imprägniertem Zustande verwenden, die sie also gründlich kennen müssen, sie als die beste und dauerhafteste Schwelle schätzen. Es sind vor allem die Unkenntnis, zum Teil Überschätzung, zum Teil Unterschätzung der verschiedenen Fehler des Buchenholzes, und die Unkenntnis der richtigen Behandlung, die da und dort zu Mißerfolgen geführt und dadurch das Mißtrauen gegen diese Schwellenart geweckt haben; denn auch die gesunde Buchenschwelle bedarf im Rohzustande wegen ihrer Empfänglichkeit für Krankheiten einer besonderen Sorgfalt.

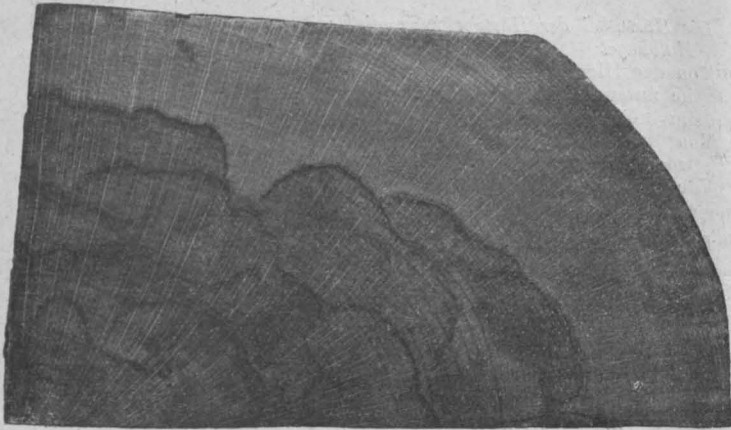


Abb. 5. Buchenschwelle mit wolkigem Rotkern.

Die Buche ist, wie bemerkt, ein echtes Splintholz. In sehr vielen Fällen zeigt nun ein Buchenstamm doch eine Kernbildung. Man spricht dann von einem roten oder falschen Kern; denn der Kern der Buche ist eine Krankheitserscheinung. Schon Farbe und Form deuten darauf hin. Oft zeigt die ganze Fläche des Kerns ein wolkiges Aussehen (siehe z. B. Abb. 5). Die einzelnen Zonen sind von scharfen Linien begrenzt, die aus äußerst dichtem, besonders stark verkerntem Holz bestehen. Für den Physiologen ist also der Kern der Buche in jedem Falle eine Krankheit; der Praktiker aber unterscheidet trotzdem zwischen einem gesunden und einem kranken Rotkern. Gesund nennt er ihn dann, wenn das Holz in Farbe und Festigkeit noch keine Anzeichen einer Zersetzung zeigt.

Die anatomischen Veränderungen, die sich bei der Kernbildung abspielen, sind im Grunde beim Buchenholz dieselben wie bei den anderen

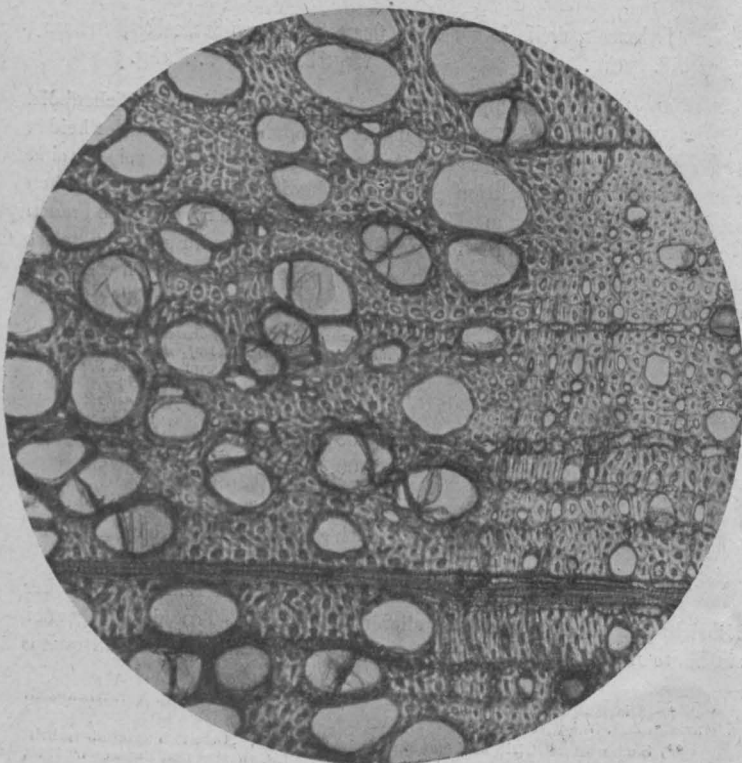


Abb. 6. Querschnitt durch verkerntes Buchenholz, etwa 150 fach vergrößert.

Laubhölzern. Das Holz ist bekanntlich ein festes Gefüge aus äußerst feinen, faserigen Zellen. Während der Bau der Nadelhölzer verhältnismäßig einfach ist — er setzt sich aus fast lauter gleichartigen Fasern (Tracheiden) zusammen — ist jener des Laubholzes dagegen recht verwickelt und mannigfaltig. Holzfasern, englumige, dickwandige Zellen, dann Tracheiden und schließlich die an den Enden grob durchbrochenen Gefäßglieder, die sich im Stamme in langer Reihe zu ununterbrochenen Kanälen zusammenschließen, bilden seine Bauelemente. Daneben finden sich noch reichlich Parenchymzellen, die Träger des Lebens, die Protoplasma, Stärke und Öle enthalten und sowohl als Werkstätten für den

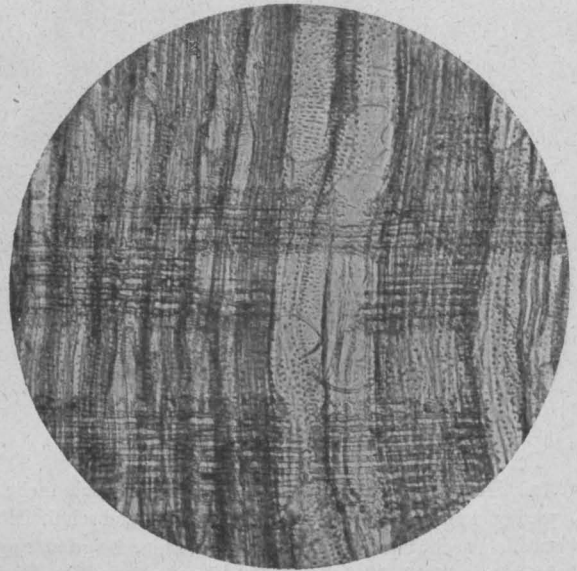


Abb. 7. Radialer Längsschnitt durch unverkerntes Buchenholz, mikroskopisch vergrößert.

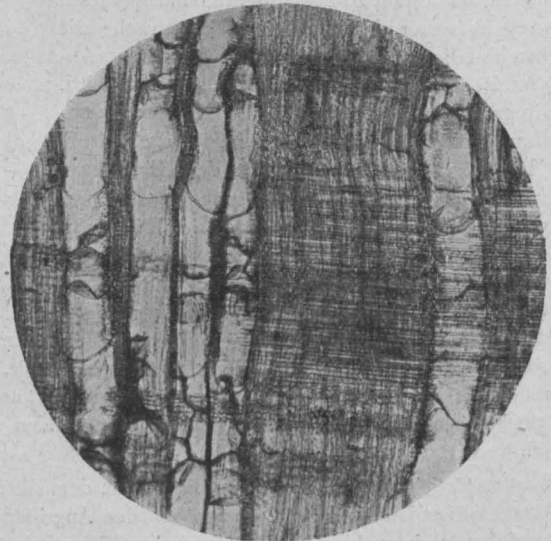


Abb. 8. Radialer Längsschnitt durch verkerntes Buchenholz, mikroskopisch vergrößert.

Stoffwechsel wie auch als Reservespeicher dienen. Ihnen fällt bei der Kernbildung, wie wir sehen werden, eine besondere Aufgabe zu. Schon der Querschnitt (Abb. 6) zeigt die Vielgestaltigkeit der Zellen des Buchenholzes. Die Verkernung der Laubhölzer geschieht nun in folgender Weise: Von den Parenchymzellen aus treten durch die Verbindungstüpfel sackartige Auswüchse, Thyllen oder Füllzellen genannt, in die Gefäße ein und bilden in diesen ein maschiges Gewebe, das die Gefäße absperrt. Dazu scheiden die Parenchymzellen noch Kernstoffe aus, Tannin bei der Eiche, Holzgummi bei der Buche, und diese Stoffe wirken gleichsam als Dichtungsmittel. Am schönsten ist die Thyllenbildung bei den eigentlichen Kernhölzern zu sehen, z. B. bei der Eiche. Im Rotkern von Buche sind die Füllzellen nicht ganz so kräftig ausgebildet, aber dennoch gut erkennbar. In dem Querschnitt durch den Rotkern von Buchenholz (Abb. 6) sind einige Gefäße an Stellen



getroffen, wo sie durch Thyllen abgeschlossen sind. Deutlicher und in größerer Zahl sind die Thyllen in den Längsschnitten zu sehen (siehe Abb. 8 und 10).

Weshalb entsteht nun der Rotkern und welches sind seine Eigenschaften? Der Rotkern ist eine Verteidigungsmaßregel des Buchenstammes gegen die eindringenden Pilze. Denn, wo ein Ast bricht, eine Wurzel verletzt wird, wo die verirrte Kugel eines Jägers in den Baum schlägt, da erspähen die Pilze die schwache Stelle und bohren ihre feinen Fäden in die frische Wunde. Ist diese wenig tief, liegt sie in den äußersten Splintzonen, so

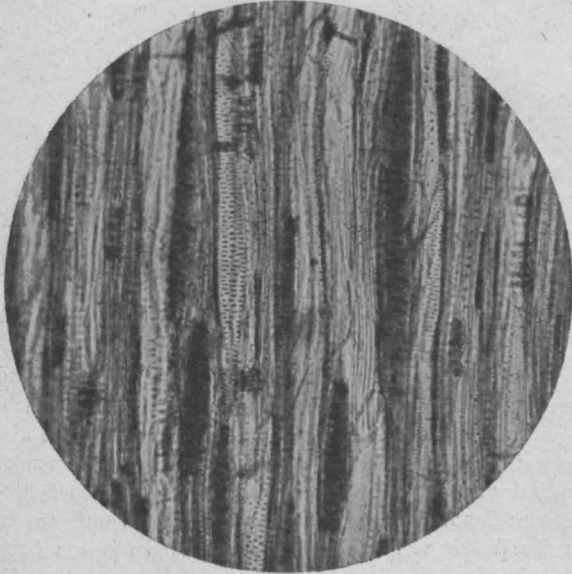


Abb. 9. Tangentialer Längsschnitt durch unverkerntes Buchenholz, mikroskopisch vergrößert.



Abb. 10. Tangentialer Längsschnitt durch verkerntes Buchenholz, mikroskopisch vergrößert.

vermag der lebende Baum, des Pilzes meist Herr zu werden. Der vom Pilz hervorgerufene Zersetzungsprozeß wird durch gut verkerntes, hartes und widerstandsfähiges Holz eingekapselt und lokalisiert, wie auf Abb. 11 zu sehen ist. Wo aber der Pilz durch einen abgebrochenen, tief in den Stamm reichenden Ast oder durch eine Wurzel bis zum Mark eindringt, da sucht sich die Buche durch Verkernung des ganzen Stamminnern zu retten (siehe Abb. 12). Solche Bildungen sind überaus häufig; bei alten Bäumen, die so manchen Sturm erlebt, durch Schnee- und Windbrüche gelitten haben, werden sie zur Regel. In welcher Weise beeinflußt nun der Gehalt an Rotkern den Wert einer Buchenschwelle? Durch Untersuchungen ist festgestellt, daß der gesunde Rotkern spezifisch schwerer und auch fester ist als das unverkernte normale Holz. Nun zeigt er sich aber gegenüber der Imprägnierung recht widerspenstig und deshalb hielt man ihn von vornherein für äußerst schädlich. Dazu kam,

daß gerade die französische Ostbahn, deren ausgezeichnete Ergebnisse mit Buchenschwellen vielfach den Anstoß zu ihrer Einführung gegeben hatten, früher keinen Rotkern zuließ; man glaubte deshalb annehmen zu müssen, daß der Ausschluß des roten Kerns ganz besonders zu dem großen Erfolg gerade bei dieser Bahn beigetragen habe; das mag ja auch zum Teil richtig sein. Die Buchenschwelle kann aber mit den anderen Schwellenarten den Wettbewerb noch aushalten, wenn ihre mittlere Liegedauer auch etwas geringer ist als 25 bis 30 Jahre und darüber wie bei der französischen Ostbahn. Deshalb sind heute die meisten Verwaltungen wegen des roten Kerns weniger ängstlich und wohl mit Recht; denn es wurde beobachtet, daß gesunder, harter Rotkern in gut imprägnierten Schwellen nach zwölfjähriger Liegedauer noch vollkommen gesund geblieben ist\*). Sodann zeigen sich bei den modernen Imprägnierverfahren, bei denen die Schwellen etwa 3 Std. unter hohem Flüssigkeitsdruck stehen, gerade die weichen, weniger haltbaren Teile des roten Kernes doch nicht ganz undurchdringbar. Die des Schutzes bedürftigsten Teile können also doch bis zu einem gewissen Grade geschützt werden, so daß auch die Verwendung von Schwellen mit einem größeren Rotkern noch als wirtschaftlich anzusehen ist.

Der rote Kern tritt nun freilich in vielerlei Formen auf. Wo verkerntes Holz infolge von Zersetzungserscheinungen eine gelbbraune oder dunkelbraune Farbe angenommen hat, spricht man von **Rotfäule**. Rotfäuler Kern sendet oft unregelmäßige Zacken gegen das Splintholz (Abb. 14). Viele Vorschriften schließen gerade solchen zackigen Kern von der Übernahme ganz aus, ohne Rücksicht auf seinen Umfang. Wie

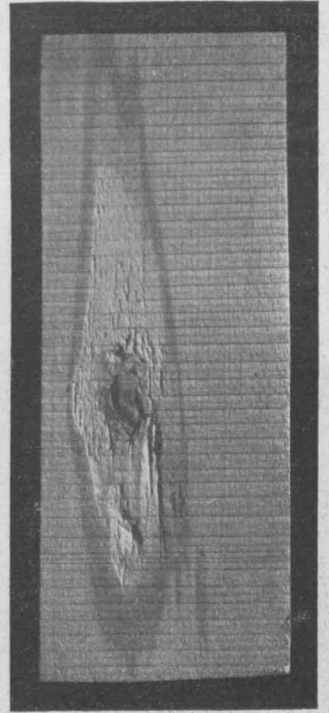


Abb. 11. Schnitt durch eine vollkommen überwallte Schußwunde in einem Buchenstamm. Die Bleikugel ist mit dem zersetzten, weißfaulen Holz durch verkerntes Holz eingekapselt.



Abb. 12. Offener fauler Ast, durch den der falsche Kern entstanden ist, nach J. Tuzson.

\*) S. Schneidt, a. a. O.

weit diese Maßnahme gerechtfertigt ist, müssen die praktischen Erfahrungen noch erweisen. Bedenklich ist die Rotfäule von größerer Ausdehnung jedenfalls dann, wenn die Festigkeit des Holzes durch die Zersetzung bereits merklich gelitten hat, was durch Anhacken bei der Übernahme leicht feststellbar ist. Gefährlich ist jene Form der Rotfäule, wo der kranke Kern flammenartige, nicht vollkommen scharf abgegrenzte



Abb. 13. Zackiger Rotkern, der erst durch Anhiebe auf der Stirnfläche kenntlich wurde.



Abb. 14. Schnitt durch dieselbe Schwelle.

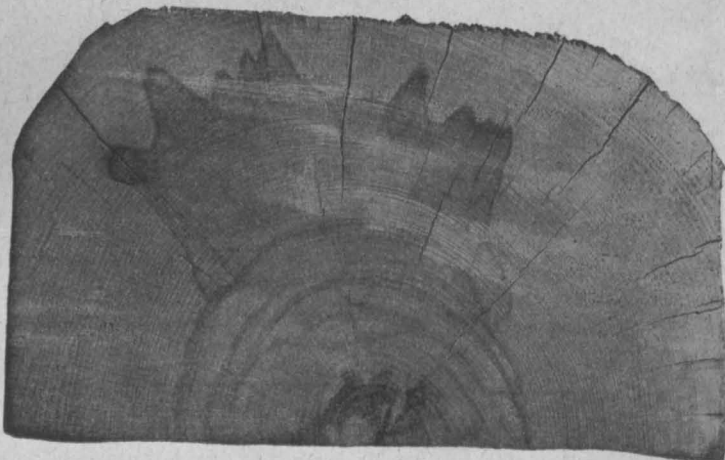


Abb. 15. Kern mit flammenartigen Ausstrahlungen (Rotfäule).

Ausläufer gegen das Splintholz sendet (Abb. 15), wo der Pilz zweifellos vom Kern ins Splintholz übergegriffen hat, ohne daß der Baum mit einer kräftigen Verkernung folgen konnte. An den frischen Schwellen ist der rote Kern sehr leicht zu erkennen, viel schwieriger auf trockenen, abgewitterten Hirnflächen, wie auf Abb. 13, wo der Kern erst durch einige Anhiebe mit der Übernahmshacke zum Vorschein gebracht wurde, ein



Abb. 16. Regennasse Schwellen, Kern bereits trocken.

bei sorgsamer Überprüfung sozusagen täglich vorkommender Fall. Auch durch Benetzen der Hirnflächen wird der Kern deutlicher; seine Farbe gewinnt durch die Benetzung viel mehr an Tiefe als jene des Splintholzes; der Kern erscheint also auf dem nassen Holz zunächst viel dunkler als der Splint. Beim Antrocknen der Schwellen kehrt sich das Bild aber um: Das Kernholz, das viel weniger Wasser aufgesogen hat und bei dem das Wasser viel weniger tief eingedrungen ist als beim Splint, trocknet schneller als dieser und erscheint dann hell auf dunklem Grunde (Abb. 16).

(Fortsetzung folgt.)

### Hofrat Ing. Eduard Rada †.

Einer der besten, der ausgezeichnetsten Beamten, einer von der alten Garde jener pflichttreuen und musterhaften Beamten, denen Bosnien und die Herzegowina so viel zu verdanken haben, ist dahingegangen. Mit Schmerz wird es alle, die ihn kannten, erfüllen, daß der Vorstand des Departements für Elektrizität und Wasserbauten Hofrat Ing. Eduard Rada am 19. Juni l. J. um 1/3 Uhr früh nach einer Blinddarmerkrankung gestorben ist. Ing. Eduard Rada war 1852 in Wien geboren, wo er auch die technischen Hochschulstudien absolvierte. Nach Ableistung des Militärdienstes stand er bei der Verwaltung der kaiserlichen Güter in Gmunden in Verwendung, machte als Reserveleutnant den bosnischen Feldzug 1878/79 mit und fungierte vom 1. Mai 1880 bis 30. September 1884 als Assistent an der Wiener Technischen Hochschule bei der Lehrkanzel für Eisenbahn- und Tunnelbau. Im Jahre 1884 trat er als Ingenieur in den bosnisch-herzegowinischen Landesdienst ein, in dem er ohne Unterbrechung verblieb. Seit 1896 Baurat und Vorstand des Departements für Elektrizität und Wasserbau bei der Landesregierung, wurde er 1906 zum Oberbaurat und 1913 zum Hofrat befördert. Er kannte das Land und dessen Bedürfnisse ausgezeichnet und arbeitete unermüdlich in seinem wichtigen Wirkungskreise; man braucht nur auf seine wichtigsten Arbeiten, die Meliorationen in Gacko und Livno, die Regulierung der Mlada, die Meliorationen bei Bijeljina, Bosn.-Gradiška, Bosn.-Brod, die Wasserleitungen in Banja Luka, Trebinje und Mostar hinzuweisen, um zu erkennen, wie ersprießlich und verdienstvoll er zum Wohle des Landes wirkte, in dem er den größten Teil seines Lebens verbrachte. Wegen seiner vortrefflichen Eigenschaften, seiner Kenntnisse und seines Charakters, seiner ungewöhnlich hohen theoretischen Fähigkeiten, seiner stets ausgezeichneten und gerechten Haltung war er unter der Beamenschaft sehr geschätzt und beliebt. Sein Ableben bedeutet für den Baudienst in Bosnien-Herzegowina, der gerade jetzt vor großen Aufgaben steht, einen unersetzlichen Verlust. Für seine Verdienste wurde Hofrat Rada vom Kaiser mit dem Ritterkreuze des Franz Joseph-Ordens ausgezeichnet. Seit 1905 war er außerordentliches Mitglied des Landes-sanitätsrates. Hofrat Rada hinterläßt eine Witwe und einen Sohn, der gerade jetzt die technischen Hochschulstudien in Wien absolviert hat. Man wird in Bosnien und der Herzegowina diesem trefflichen und verdienstvollen Manne der Arbeit das beste Andenken bewahren.



## Mitteilungen aus verschiedenen Fachgebieten.

**Ein neuzeitiger Winddruckmesser.** Schon alt ist das Bestreben der Technik, ein Meßgerät zu schaffen, das die Mittelkraft des Winddruckes auf beliebig gestaltete Körper nach Größe, Richtung und Lage zu bestimmen gestattet. Die Kenntnis ist z. B. für die Bemessung von hohen Bauwerken, die starken Winden ausgesetzt sind und für die Drücke von  $250 \text{ kg/m}^2$  wohl in Betracht kommen können, von Wichtigkeit. Es sind wohl verschiedene derartige Geräte konstruiert worden, mit denen man Größe und Richtung der Mittelkraft, nicht aber, was sehr wichtig ist, deren Lage feststellen konnte. Ihre Ergebnisse wichen erheblich voneinander ab und konnten nur als Annäherungswerte betrachtet werden. Auch die auf rein theoretischem Wege entstandenen Formeln zur Berechnung des Winddruckes erwiesen sich als ungenau und im Widerspruch zu den Meßergebnissen. Da man sich des Mangels in der Lösung des Problems allgemein bewußt war, wurde vom preußischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten zusammen mit dem Reichs-Marineamt, dem Kriegsministerium, dem Ministerium für Handel und Gewerbe, dem Verbands der preußischen Dampfkessel-Überwachungs-Vereine und dem Verein deutscher Ingenieure zur Erlangung einer Vorrichtung zum Messen des Winddruckes ein internationaler Wettbewerb ausgeschrieben, dem folgende Bedingungen zu Grunde gelegt waren. Mit Hilfe des Meßgerätes sollte sich die Größe der Mittelkraft des Winddruckes auf Flächen und Körper einschließlich der etwa vorhandenen Saugwirkung auf der Leeseite so bestimmen lassen, daß die Beobachtungsergebnisse für statische Berechnungen verwendbar sind. Ferner muß sich die Lage der Mittelkraft in bezug auf die Meßfläche einwandfrei feststellen lassen. Außerdem müßte das Gerät die Stärke des Winddruckes dauernd aufzeichnen. Vorrichtungen, die den Winddruck durch Messen der Windgeschwindigkeit bestimmen wollten, waren vom Wettbewerb ausgeschlossen. Auf diesen Wettbewerb hin gingen etwa 240 Entwürfe, zu denen etwa 100 betriebsfähige Messer gehörten, im vollen Umfang ein, es entsprachen aber nur zwei Druckmesser den gestellten Forderungen: Das Gerät von der Firma Suehs und Professor Dr. Ing. Reißner und das des Torpedomarine-Oberingenieurs Gießen, das mit dem ersten Preis ausgezeichnet wurde und dessen Beschreibung wir der „Zeitschr. d. Ver. d. Ing.“, S. 836, entnehmen.

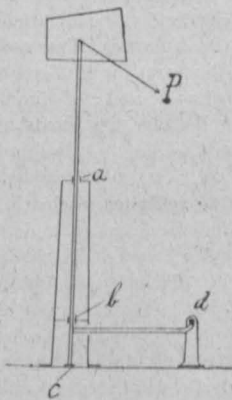


Abb. 1.

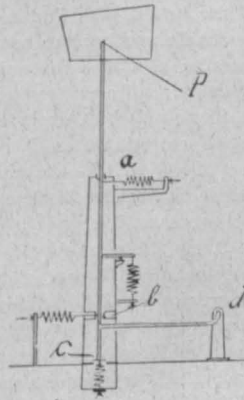


Abb. 2.

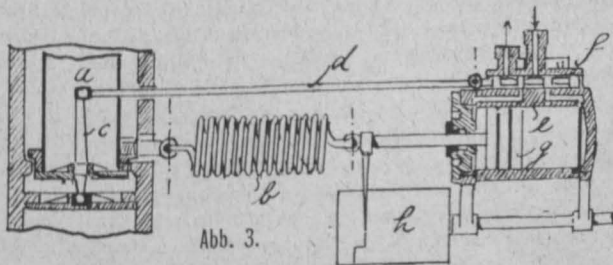


Abb. 3.

Der Grundgedanke ist folgender: Stützt man einen Stab (Abb. 1), der an seinem oberen Ende einen beliebig geformten Körper trägt, an vier Stellen ab, so wird der Winddruck an den Lagerstellen ganz bestimmte Gegendrucke hervorbringen; lassen sich nun diese Reaktionen messen, so kann man die Windkraft nach Größe, Richtung und Lage festlegen. Wird dem Stab in den Lagerpunkten a, b, c und d ein kleiner Spielraum belassen und bringt man in diesen Punkten Federn, wie es Abb. 2 veranschaulicht, an, so kann man durch Anspannen bestimmter Federn erreichen, daß der Stab, der sich infolge der Windkraft an die Lagerpunkte anlegt, wieder genau in seine Mittellage gelangt. Es war also eine Vorrichtung zu schaffen, die das Anspannen der Federn besorgt und die Größe der Federkräfte selbsttätig aufzeichnet. Abb. 3. zeigt diese Einrichtung, die folgendermaßen arbeitet. Der Stab a (vergl. Abb. 2) ist

durch den Hebel c und eine Gelenkstange d mit dem Schieber e einer Steuerung f verbunden; wird der Stab nun durch die Windkraft aus seiner Mittelstellung nach links gedrückt, so zieht er auch den Schieber aus seiner Mittelstellung nach links, läßt Druckflüssigkeit auf die linke Seite des Kolbens treten und spannt die Feder an; es tritt jetzt solange Flüssigkeit in den Zylinder, bis die Federspannkraft den Stab wieder in die Mitte zu ziehen vermag; ist dies geschehen, so ist der Schieber wieder auf die Mitte eingestellt und die Feder wird nicht mehr angespannt. Läßt nun die Windkraft nach, so wird die bis dahin mit der Lagerkraft im Gleichgewicht gewesene Federspannung das Übergewicht erhalten und den Stab nach rechts ziehen. Dadurch geht der Schieber nach rechts, die Druckflüssigkeit tritt auf die andere Seite des Kolbens und die Feder entspannt sich, bis das Gleichgewicht der Kräfte wieder hergestellt ist; die Größe der Federkraft wird durch einen Schreibstift h aufgezeichnet. Zur Ermittlung der Mittelkraft des Winddruckes müssen nun die zeitlich zusammengehörigen Federkräfte auf den Schaubildern zu finden sein; dies wird durch gemeinsamen Antrieb und durch ganz gleichmäßigen Vorschub aller Schreibeinrichtungen erreicht. Die Rechenarbeit ist sehr gering; sie beschränkt sich auf die Konstruktion einiger Kräftereiecke und auf die Lösung einiger einfacher Momentengleichungen. Bis auf 1% Genauigkeit lassen sich die Messungen etwa machen. Auf demselben Grundsatz läßt sich auch ein Gerät zum Messen von Wasserwiderständen herstellen. Vergleicht man den Apparat mit anderen, z. B. mit dem Winddruckmesser von Eiffel, der zur Bestimmung der Mittelkraft bei einem unregelmäßigen Körper sechs Belastungsversuche erfordert, so fallen an dem Meßgerät von Gießen die Einfachheit der Konstruktion und die Unabhängigkeit von Messungen der Windgeschwindigkeiten und der Luftdichte, die Eiffel nicht umgehen kann, ins Auge und man kann den Erfolg des Wettbewerbes aufs lebhafteste begrüßen. S.

**Neuer Feuerschutz auf den Riesendampfern der Hamburg-Amerika-Linie.** Die stetig fortschreitende Entwicklung der Weltschifffahrt hat neben großartigen Neuerungen auf technischem Gebiete und in der Innenausstattung der Dampfer vor allem auch starke Erfolge in der weiteren Sicherung der Schiffe vor Unfällen aufzuweisen. Auf der internationalen Konferenz zu London einigten sich vor kurzem die führenden Schifffahrtssationen über Sicherheitsmaßnahmen bedeutenden Umfangs. Aber noch darüber hinaus hat die Hamburg-Amerika-Linie bereits in diesem Winter für ihre Dampfer „Imperator“ und „Vaterland“ vorgesorgt, indem sie diese schon durch erhöhte Lecksicherheit der Schotten-einteilung höchst bemerkenswerten Fahrzeuge nun auch in vorbildlicher Weise gegen Feuersgefahr zu schützen beschloß. Eine schwimmende Behausung von mehr als 5000 Menschen bedarf ja auch verhältnismäßig noch größerer Schutzmaßregeln als kleinere und in ihrem ganzen Betrieb weniger komplizierte Schiffe; denn die größten Schiffe der Welt sollen nicht nur die schönsten, sondern zugleich auch die sichersten sein. Die genannten Dampfer wurden mit neuen, interessanten Einrichtungen versehen, die einzig dastehen. Sämtliche bisher nur als Rauchschotte ausgeführten Eisenwände der Passagierdecks haben eine feuerfeste Verkleidung aus Rabitz-Mörtel, bzw. Biemdielen-Zement (Diatomolplatten) erhalten, die auf Drahtnetze vergossen oder als Platten angesetzt sind und die Eisenschotten von beiden Seiten umgeben. Mit solchen feuerfesten Wänden und Türen hat man während der letzten Monate in einem besonders hierfür aufgemauerten Hause auf der Hauptfeuerwache in Kiel eingehende, erfolgreiche Versuche gemacht. Die Öffnungen in den Schotten, durch die die Passagiergänge in den verschiedenen Decks hindurchführen, werden durch feuerfeste Glastüren geschlossen, die einer Temperatur von über  $1000^\circ$  standhalten. Insgesamt sind 39 derartige Türen vorgesehen. Außer den auf diese Weise eingekleideten feuerfesten Eisenschotten werden ferner in regelmäßigen Abständen neue feuerfeste Querschotten eingebaut, deren Bauart und Material sich aus den erwähnten Versuchen ergeben hat. Auch diese Schotten erhalten die nötigen feuerfesten Türen. Auf sichere Isolierung der Treppenhäuser ist dabei besonderes Augenmerk gerichtet worden. Das vom Verkehr der Passagiere am lebhaftesten berührte Haupttreppenhaus erhält durch vier Passagierdecks hindurch eine vollständig feuerfeste Einkleidung, so daß jedes Vestibül gleichsam eine rauch sichere Schleuse darstellt. Feuerfeste, elegante Glastüren erlauben einen bequemen Zugang zur Treppe. Oben auf dem hinteren Teil des Promenadendecks befindet sich eine Wache und Zentrale für sämtliche Feuermeldungen. Fünf berufsmäßige, bei der Kieler Feuerwehr ausgebildete Aufsichtsbeamte, befehligt von einem verantwortlichen Oberaufsichtsbeamten, haben sich in einen wohlorganisierten Wach- und Rondendienst zu teilen und alle Feuerlösch- und Meldeeinrichtungen an Bord in einwandfreiem Zustand zu erhalten. Es existieren 450 Feuermelder, die auf ein Klappentableau arbeiten, das im Wachhause angebracht ist. Diese elektrischen Feuermelder sind (System Schöppe und Siemens & Halske) befinden sich nicht nur in den bewohnten Schiffsräumen, sondern wurden auch in den weniger benutzten Laderäumen, Kühlräumen, Post- und Provianträumen angebracht. Bezüglich der Mannschaftsräume ist man sogar noch einen Schritt weitergegangen und hat ihnen Decken nach dem System „Grinnell-Sprinkler“ gegeben. Es handelt sich hier um ein stets unter Wasserdruck stehendes Rohrsystem. Die in kleinen Entfernungen angebrachten Brauseöffnungen sind mit einer bei bestimmter Temperatur schmelzbaren Metallegierung verstopft. Die Anzahl dieser Sprinkler-Brausen beträgt beim „Imperator“ 800. Sobald einige von ihnen selbsttätig in Funktion treten, läßt der Druck in den Rohrleitungen nach, wodurch sich ein elektrischer Alarm-

apparat auf der Hauptfeuerwache mechanisch in Bewegung setzt. Die Feuerlöschrohre wiederum stehen mit der allgemeinen Seewasserleitung in direkter Verbindung, so daß das erforderliche Druckwasser stets vorhanden ist und dadurch eine besondere Pumpe beim Ausbruch eines Feuers überflüssig wird. Endlich seien noch die *R i c h* - Apparate erwähnt, die zu Löschzwecken, anstatt wie bisher mit Dampf, mit Kohlensäure eingerichtet werden, und die für die Riesendampfer neu beschafften *Draeger* - Apparate, die neben den üblichen *Königschen* Rauchhelmen bei etwaiger Rauchentwicklung gute Dienste leisten werden. Mit der Herstellung und dem Einbau dieser weitgehenden Schutzeinrichtungen hat die Hamburg-Amerika-Linie erste deutsche und amerikanische Firmen betraut.

## Rundschau.

**Die Abnahmeversuche des englischen Schlachtkreuzers „Queen Mary“.** Besonderes Interesse wurde den Abnahmeversuchen des Schlachtkreuzers „Queen Mary“ entgegengebracht, der von *Palmer's Shipbuilding Co.* erbaut und von *John Brown & Co.* mit Maschinen und Kesseln ausgestattet wurde, da derselbe die größte bisher auf einem Schlachtschiff eingebaute Maschinenleistung besitzt. Das erste Schiff dieser Klasse war „Lion“, das zweite „Princess Royal“; diese beiden Schiffe sind nach gleichen Entwürfen erbaut. „Lion“ besitzt jedoch nur 26.380 t Gehalt, gegenüber 27.000 t der „Queen Mary“. Alle drei Schiffe werden mit *Parsonsturbinen* betrieben, die auf vier Wellenzügen arbeiten. Die Leistung des neuen Schlachtkreuzers beträgt 75.000 PS, gegenüber 70.000 PS seiner Schwesterschiffe. „Lion“ und „Prinzess Royal“ haben die vorgeschriebene Leistung um 6000 PS bei den Abnahmeversuchen überschritten, die erreichte Geschwindigkeit war 28,5 Knoten pro Std. und der Kohlenverbrauch 0,77 kg/PS-Std. Ebenso zufriedenstellend waren die Versuche mit „Queen Mary“ und es ist unzweifelhaft, daß alle drei Schiffe die Geschwindigkeit von 28,5 Knoten einhalten können. Die bei der Dauerfahrt von 24 Std. bei  $\frac{4}{5}$  Vollast und achstündiger Fahrt mit Vollast und 100% Überlastung erhaltenen Ergebnisse sind außerordentlich befriedigend.

Sch.

**Neue Straßenbahnwagen für New York.** Von einer Straßenbahngesellschaft wird eine Straßenbahnlinie in *Great Neck* in Betrieb gesetzt, die wohl mit Schienen ausgestattet ist wie die gewöhnliche elektrische Straßenbahn, jedoch unabhängige Motoren besitzt, die nach „Engineer“ durch Dampfturbinen mit zwei Ölmotoren betrieben werden. Die Dampfturbine entwickelt mehr als 25 PS und erhält den erforderlichen Dampf von einem Flammkessel, der mit Kerosin- oder Ölföhrung ausgestattet wird. Die Turbine liegt unterhalb des Wagenkörpers, läuft mit einer normalen Geschwindigkeit von 3000 bis 4000 U. p. Min. und betreibt mit Hilfe einer hydraulischen Transmission, welche die Tourenzahl auf 606 U. p. Min. erniedrigt, die Antriebsräder. Der Wagen besitzt nur vier Räder, die sämtlich Treibräder sind.

Sch.

**Einfaches Mittel zur Entfernung des Kohlenniederschlags von Zylindern und Ventilen der Verbrennungskraftmaschinen.** Will man diesen Niederschlag entfernen, ohne den Zylinder zu demontieren oder die Ventile herauszuschrauben, so leitet man mittels Düse aus einer Sauerstoffflasche Sauerstoff auf die zu reinigende Stelle und entzündet die Kohle mit einer Kerze. Die Kohle brennt sehr rasch ab und die Verbrennung hört in dem Augenblick auf, wo das letzte Stäubchen Kohle verbrannt ist. Die Metallteile werden nach „Engineer“ dabei nicht angegriffen und die Reinigung nimmt nur wenige Minuten in Anspruch.

Sch.

**Holztrocknung auf elektrischem Wege.** Nach dem Verfahren von *Nodon* werden die frisch gefällten Holzstämmen in Bretter geschnitten und die Bretter übereinander geschichtet, wobei zwischen jede Lage feuchtes Stroh oder ähnliches gelegt wird, das als Elektrode beim Durchgang des Wechselstromes dient. Da keine umständlichen Vorbereitungen notwendig sind, kann das Verfahren an Ort und Stelle vorgenommen werden. Das Verfahren beruht nach „Engineer“ auf der Elektrolyse von Zellulose und ihren Derivaten, welche chemische Veränderungen der Zellulose und des Pflanzensaftes verursacht, die ein Verwittern derselben ausschließt. Ferner verliert der Pflanzensaft den Gummi und seine hygroskopischen Eigenschaften, welche normal die rasche Trocknung verzögern. Das Holz wird zehn Stunden hindurch der Elektrolyse ausgesetzt, kann einige Wochen nach dem Fällen verwendet werden und ist härter, homogener und wirft sich weniger infolge Feuchtigkeit als solches Holz, welches an der Luft in gewöhnlicher Weise getrocknet wurde.

Sch.

**Betonierung mit Druckluft.** Der neue Tunnel für die Straßenbahn in *Chicago* wurde aus Stahlblech hergestellt, im Trockendock zusammengebaut und in den Fluß in eine ausgebagerte Vertiefung versenkt. Die Tunnellänge beträgt 84 m und vor dem Versenken wurde die untere Hälfte der Röhren mit Beton ausgekleidet, während die obere Hälfte erst nach dem Verlegen ausbetoniert werden sollte. Zu diesem Zweck wurde der Beton mittels Druckluft von einem Receiver in die Röhren eingeblasen. Der maximale Abstand vom Misch- und Druckapparat zum Tunnelende betrug rd. 125 m. Der ver-

wendete Luftdruck lag zwischen 3 bis 4 kg/cm<sup>2</sup>, die Geschwindigkeit des Betons betrug 9 bis 12 m/Sek.

Sch.

**Eisenbahnwagen mit vollständiger Wäschereinrichtung für das russische Heer.** Die Hannoversche Waggonfabrik A. G. hat einen Wäschereinrichtung für das russische Heer gebaut, der Dampfkessel, Dampfmaschinen, Warm- und Kaltwasserbehälter, Trocken- und Wringmaschinen, Mangel- und Bügeleinrichtungen, ferner Desinfektionsapparate und Ventilatoren enthält, so daß während der Fahrt sowie in den Stationen große Mengen Wäsche in kürzester Zeit vollständig fertig gewaschen, getrocknet und desinfiziert werden können. Nach „Prometheus“ verspricht sich die russische Heeresverwaltung davon beträchtliche sanitäre Vorteile.

Sch.

**Bestellung von Prüfungskommissionen für Bewerber um die Befugnis eines Ziviltechnikers.** Das RGL. Nr. 127 von 1914 verlaßt eine Kundmachung des Ministeriums für öffentliche Arbeiten vom 5. Juni 1914, wonach zur Abhaltung der gemäß § 12 der Ministerialverordnung vom 7. Mai 1913, RGL. Nr. 77, von den Bewerbern um die Befugnis eines Ziviltechnikers abzulegenden Prüfung für die einzelnen Fachrichtungen besondere Prüfungskommissionen bestellt werden. Solche Prüfungskommissionen werden bei allen politischen Landesbehörden eingesetzt, an deren Sitz sich eine Technische Hochschule befindet. Die von den Bewerbern um die Befugnis eines Zivilingenieurs für Schiffbau und Schiffsmaschinenbau abzulegende Prüfung wird bis auf weiteres bloß von der bei der Statthalterei in *Niederösterreich* für diese Fachgruppe einzusetzenden Prüfungskommission abgehalten. Den Vorsitz in den Prüfungskommissionen führt der Vorstand des Staatsbaudienstes oder dessen Stellvertreter. Als Mitglieder gehören denselben an: ein Prüfer aus den Gegenständen Volkswirtschaftslehre und österreichisches Verwaltungsrecht und drei Prüfer aus den in das Fach des Kandidaten einschlagenden Gesetzen und Verordnungen. Als Prüfer aus Volkswirtschaftslehre und österreichischem Verwaltungsrecht fungiert ein Professor oder Dozent einer Technischen Hochschule, welcher einen oder beide dieser Gegenstände lehrt. Als Prüfer aus den Gesetzen und Verordnungen fungieren: 1. ein höherer staatlicher technischer Beamter, und zwar: a) für die Zivilingenieure für das Bauwesen, für Architektur und Hochbau, für Maschinenbau, Elektrotechnik und für Kulturtechnik ein höherer Beamter des betreffenden Staatsbaudienstes, womöglich der betreffenden Fachrichtung; b) für die Zivilingenieure für Schiffbau und Schiffsmaschinenbau ein höherer Beamter des Binnenschiffahrtsinspektorates im k. k. Handelsministerium in *Wien*; c) für die Zivilingenieure für Forstwesen ein höherer Beamter des Staatsforstdienstes; d) für die Zivilingenieure für technische Chemie ein höherer Beamter des Staatsbaudienstes oder eines anderen staatlichen Dienstzweiges und e) für die Zivilgeometer ein höherer Beamter des Evidenzhaltungsdienstes des Grundsteuerkatasters; 2. ein seine Befugnis ausübender Ziviltechniker der betreffenden Fachrichtung oder in Ermangelung eines solchen ein fallweise heranzuziehender anderer Fachmann und 3. ein Professor oder Dozent einer Technischen Hochschule, der mindestens einen der Hauptgegenstände des betreffenden technischen Faches lehrt und womöglich Ziviltechniker ist. In *Wien* können unter denselben Voraussetzungen wie die Professoren oder Dozenten der Technischen Hochschule auch Professoren oder Dozenten der Hochschule für Bodenkultur als Mitglieder der Prüfungskommissionen fungieren. Bei den Prüfungskommissionen für die Zivilingenieure für Forstwesen außerhalb *Wiens* tritt in dem Falle, als an den betreffenden Technischen Hochschulen die forstlichen Hauptfächer nicht vertreten sind, an Stelle des sonst dem Professoren- oder Dozentenstande angehörenden Prüfers ein weiterer seine Befugnis ausübender Zivilingenieur für Forstwesen oder ein anderer Fachmann. Für jene Kandidaten, welche gemäß § 12 der Ministerialverordnung vom 7. Mai 1913, RGL. Nr. 77, von der Prüfung aus den beiden Gegenständen Volkswirtschaftslehre und österreichisches Verwaltungsrecht befreit sind, setzt sich die Prüfungskommission aus dem Vorsitzenden und aus den oben in den Punkten 1, 2 und 3 bezeichneten drei Mitgliedern zusammen. Für die oben bezeichneten Prüferkategorien sind je zwei oder mehrere Prüfungskommissäre zu bestellen, welche bei den Prüfungen in der Regel zu alternieren haben. Die Mitglieder der Prüfungskommissionen werden vom Landeschef auf die Dauer von 5 Jahren ernannt. Die Ernennung der dem Ziviltechnikerstande angehörenden Mitglieder sowie der sie eventuell ersetzenden Fachmänner erfolgt auf Vorschlag der Ingenieurkammer am Sitze der Prüfungskommission, welche hiebei jedoch nicht an ihren Sprengel gebunden ist. Die Prüfungen werden zweimal im Jahre, und zwar in der Regel im April und im Oktober, abgehalten. Für die Wiederholungsprüfungen gelten die gleichen Termine. Das Gesuch um Zulassung zur Prüfung ist unter Anschluß der Nachweise über die zurückgelegten Studien und die praktische Verwendung, und zwar für den Apriltermin spätestens bis 15. Februar, für den Oktobertermin spätestens bis 15. August bei der politischen Landesbehörde einzubringen, welche nach Anhörung der Ingenieurkammer am Sitze der Prüfungskommission hinsichtlich der Anrechnung der vom Prüfungswerber nachgewiesenen praktischen Verwendung darüber entscheidet.

R.



## Patentanmeldungen.

(Die erste Zahl bedeutet die Patentklasse, am Schlusse ist der Tag der Anmeldung, bzw. der Priorität angegeben.)

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am **1. Juli 1914** öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von **zwei** Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

**13. Kessel mit augenblicklicher Dampfbildung**, bestehend aus Gruppen zu Schlangenwindungen aneinandergeschlossener Rohre, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrgruppen nach dem Dampfaustritt zu sich wiederholt verzweigen. — W. W. Taboulewitsch & H. J. Kouznetzoff, St. Petersburg. Ang. 10. 7. 1912.

**13. Wasserrohrkessel mit Gliedern aus zwei oder mehreren ineinandergewundenen Rohrzügen**, gekennzeichnet durch eine am unteren Sammler vorgesehene Büchse mit mehreren der Zahl der Rohrspiralen entsprechenden Abteilen und einer besonderen Kammer, die einerseits durch eine Öffnung mit dem unteren Sammler und andererseits mittels Öffnungen geeigneten Querschnitts mit den Abteilen kommuniziert, an welche die unteren Rohrtteile der einzelnen Schlangenrohre angeschlossen sind. — Société Anonyme des Etablissements Delaunay-Beleville, St. Denis (Frankreich). Ang. 25. 11. 1901; Prior. 9. 10. 1911 (Frankreich).

**14. Verfahren zur Herstellung von Schaufelkränzen für Dampf- oder Gasturbinen**, bei denen die Schaufeln mit beiden Enden in Löchern von Trag- oder Verstärkungsringen durch Schweißen befestigt sind: Die Schaufeln werden vor der Befestigung in den Tragringen zwischen ihren in den Tragringen eingeschobenen Enden mittels besonderer Organe fest untereinander verbunden, welche nach dem Einschweißen der Schaufeln weggenommen werden. — Aktiebolaget Ljungströms Ångturbin, Liljeholmen (Schweden). Ang. 28. 1. 1913; Prior. 2. 2. 1912 (Deutsches Reich).

**14. Verfahren zum Betriebe von Dampfkraftmaschinenanlagen, insbesondere Dampfturbinenanlagen**, in denen der Abdampf einer oder mehrerer Hilfsmaschinen in den Niederdruckteil einer oder mehrerer Hauptdampfmaschinen geleitet wird: Der für die Hilfsdampfmaschine benötigte Frischdampf wird der Hauptfrischdampfleitung hinter dem Schnellschlußventil der Hauptdampfmaschine entnommen. — Aktien-Gesellschaft Görlitzer Maschinenbau-Anstalt und Eisengießerei, Görlitz. Ang. 12. 11. 1913; Prior. 23. 5. 1913 (Deutsches Reich).

**14. Spaltabdichtung an Turbinenlauf- und Leitrad-schaufeln ohne Kopfringe**: Ein Abdichten der einzelnen Stufen gegeneinander findet nur am Orte des Dampfaustrittes aus den Schaufeln an der Stelle der dünnsten Schaufelwandungen statt. — Vereinigte Dampfturbinen-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Ang. 3. 1. 1913; Prior. 24. 2. 1912 (Deutsches Reich).

**18. Verfahren zur Beheizung von steinernen Winderhitzern**: Die Geschwindigkeit der Verbrennungsprodukte im Winderhitzer wird derart gesteigert, daß bei Erhöhung des Gasverbrauches pro  $m^3$  Heizstärke und Stunde mindestens der gleiche Nutzeffekt wie bei Schornsteinzug allein erreicht wird, so daß bei unveränderter Aufheizdauer eine erhöhte Windtemperatur oder niedrige Abgastemperatur oder bei gleicher Windtemperatur eine Abkürzung der Heizperiode erzielt wird. — Adolf Pfoser in Achern in Baden, Otto Strack in Saarbrücken und Gebrüder Stumm, G. m. b. H. in Neunkirchen a. d. Saar. Ang. 19. 8. 1913; Prior. 31. 3. 1913 (Deutsches Reich).

**18. Einrichtung zum Gießen von mehrschichtigem Stahl in Gußformen**, die durch Scheidewände in Kammern geteilt sind: Die Scheidewände berühren die Scheidewände der Form nicht und verbleibt ein Zwischenraum von nicht weniger als 1 mm zwischen beiden Wänden. — Aktien-Gesellschaft der Briankscher Schienen-Eisenhüttenwerke und Maschinenfabriken, St. Petersburg. Ang. 14. 10. 1912.

**20. Lagerung des Elektromotors im Gestell eines elektrisch angetriebenen Fahrzeuges**: Im Gestell sind zwei Kniehebel gelagert, die durch Stangen mit dem Stator des Motors verbunden und abhängig voneinander verschwenkbar sind, so daß eine Verschiebung des Motors innerhalb gewisser Grenzen in vertikaler wie auch horizontaler Richtung ermöglicht, eine Verdrehung des Stators dabei jedoch verhindert ist. — Kalman v. Kando, Vado Ligure (Italien). Ang. 14. 11. 1913.

**27. Düse zur Umsetzung von Spannungsenergie in kinetische Energie bei Gasen oder Dämpfen**, wobei diesen zum Zwecke der Förderung von Gasen oder Dämpfen in einen Strahlkompressor eine über der Schallgeschwindigkeit liegende Geschwindigkeit erteilt wird, dadurch gekennzeichnet, daß nach Überschreitung der kritischen Geschwindigkeit der Gas- oder Dampfstrahl in Drehung versetzt wird. — Emil Josse und Dr. Wilhelm Gensecke, beide in Charlottenburg. Ang. 2. 12. 1913; Prior. 21. 12. 1912 (Deutsches Reich).

**31. Vorrichtung zur Herstellung von Gußstücken unter Einwirkung der Zentrifugalkraft**, gekennzeichnet durch eine drehbare Gleitbeschickungs- vorrichtung für eine bestimmte Menge des Beschickungsgutes, die sich in die Beschickungsöffnung der Form hineinsteckt. — The Sandusky

Foundry & Machine Co., Sandusky, Ohio (V. St. A.). Ang. 24. 10. 1912.

**35. Selbsttätige Verriegelungsvorrichtung für die Fahrstuhltüren elektrischer Aufzüge**: Das von der bestehenden Druckknopfsteuerung gesondert angeordnete Verriegelungsorgan oder dgl. wird durch einen oder mehrere der Bestandteile der Druckknopfsteuerung oder dgl. betätigt, um besondere Anschläge oder Abstreifer entbehrlich zu machen. — Emil Stanzel, Wien. Ang. 19. 6. 1913.

**35. Trommelwinde mit vorgelagertem Wendegetriebe**, das durch Einrücken eines mit der Trommel vereinigten Kegels in das entsprechend geformte Antriebsrad im Sinne des Aufwindens wirkt: Die zur Einrückung des Kegels erforderliche Verschiebung der Windenwelle erfolgt durch Verdrehung einer auf diese Welle wirkenden, mit einem Gewichtshebel belasteten und mit Schrägschlitzen versehenen Muffe, die sich beim Verdrehen infolge feststehender, in ihre Schlitz eingelegter Bolzen gleichzeitig achsial verschiebt. — Johannes Benzing, Schwenningen a. M. Ang. 20. 6. 1913.

**35. Regelbare Sicherheitsbremse für Aufzugsmaschinen**: Die Bremskraft wird in Abhängigkeit von Sinn und Größe der Belastung des Aufzuges, bzw. seines Antriebsmotors in solcher Weise geregelt, daß sich die Größe der Bremskraft der beschleunigenden oder verzögernden Wirkung der Last gleichsinnig anpaßt, so daß im einen oder anderen Falle gleich große Bremswege erzielt werden. — Österreichische Brown Boveri-Werke A. G., Wien. Ang. 23. 11. 1912.

**35. Selbsttätiges Bremsgesperre für Aufzüge, Turbinen usw.**: An einem Teller oder dgl., der mit einer beim Überschreiten einer bestimmten Umdrehungszahl zu sperrenden Drehachse mitrotiert, ist exzentrisch zur Drehachse eine zwischen zwei am Teller vorgesehenen Anschlägen verschwenkbare Klinke labil gelagert, die bei Überschreitung der labilen Gleichgewichtslage während jeder Umdrehung infolge des Eigengewichtes umkippt und bei zulässigen Geschwindigkeiten der Achse, bzw. des Tellers auf dessen vorderen Anschlag fällt, in welcher Lage sich die Klinke an einem Hemmzapfen vorbeibewegen kann, wogegen sie bei einer Geschwindigkeit, die das festgesetzte Normalmaß überschreitet, während ihres Umkippens auf den Zapfen fällt und, von diesem zurückgehalten, die Weiterdrehung der Achse hemmt. — Pedretti & Co., Triest. Ang. 5. 9. 1913.

**42. Aus einem galliläischen Fernrohr bestehende Zielvorrichtung**, bei welcher Objektiv und Okularmarke sowie virtuelles Bild des Zieles für das im entsprechenden Okularabstand befindliche Auge in deutlicher Sehweite liegen, also gleichzeitig scharf gesehen werden: Das optische System ist frei von jeglichem umhüllendem Rohrteil und die Okularlinse ist im zentralen Teil stärker als in den peripheren Teilen gekrümmt, zum Zwecke, ein verkleinertes scharfes Bild der Landschaft mit dem Objektiv und vergrößerten Bild des Zieles als Aussparung zu erhalten. — Dr. Ludwig Mach, Wien. Ang. 24. 9. 1912.

## Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

**14.390 Freileitungsbau-Ortsnetzbau**. Ein Leitfaden für Montage- und Projektierungs-Ingenieure, Betriebsleiter und Verwaltungsbeamte. Von F. Kapper, Oberingenieur. 370 S. (24 × 16 cm). Mit 351 Abbildungen im Text und zwei Tafeln. München und Berlin 1913, R. Oldenbourg (Preis M 13).

Das vorliegende Buch soll den Zweck erfüllen, den in die Praxis eintretenden Ingenieur und den jüngeren Montageingenieur mit den Anforderungen und den Arbeiten des praktischen Freileitungsbaues schneller vertraut zu machen, als dies durch die geschäftliche Tätigkeit möglich ist. Es zerfällt in folgende 18 Abschnitte: Einleitung, Leitermaterialien, Durchhang und Spannung des Leiters, Berechnung der Tragkonstruktionen, Standfestigkeit der Leitungsgestänge, Beanspruchung des Fundamentkörpers durch den Leitungsträger, Befestigung der Leitungsgestänge im Boden, Beton- und Zementarbeiten für Fundamente, Ausführung der Tragkonstruktionen, Freileitungsisolatoren, Befestigung der Isolatoren auf den Stützen, Befestigung des Leiters an den Isolatoren, Verbindungs- und Abzweigstellen des Leiters, Anordnung der Leitungen, Erdung, Postleitungen-, Bahn- und Straßenkreuzungen, Montage der Leitungsgestänge, Montage der Leiter, Leitsätze für die Projektierung und Ausführung von Freileitungsarbeiten, Instrumente und deren Anwendung für die Absteckung und Vermessung der Leitungslinie, Absteckung der Leitungslinie, wirtschaftliche Spannweite, Vergleich der Tragkonstruktionen in bezug auf geringste Jahresausgaben, Ortsnetzbau, Verträge mit Unternehmern, Werkzeuge, Vorschriften für die Errichtung elektrischer Starkstromanlagen nebst Ausführungsregeln, § 22 Freileitungen. Die im vorstehenden gekennzeichnete umfangreiche Materie wird vom Verfasser in der eingehendsten Weise behandelt, so daß kaum ein nennenswertes Detail unberücksichtigt geblieben ist. Die überaus klare und übersichtliche Darstellung wird noch durch eine große Anzahl zum größten Teile der Praxis entnommener Zahlenbeispiele gehoben. Die Abbildungen sind durchwegs vortrefflich und erläutern den Gegenstand in ausgezeichnete Weise. Die beim Leitungsbau oft so wichtigen Fragen rechtlicher und wirtschaftlicher Natur haben ebenfalls gebührende

Berücksichtigung gefunden. Das Buch muß als eines der besten und reichhaltigsten auf seinem Gebiete bezeichnet werden und wird auch dem im Leitungsbau schon erfahrenen Ingenieur eine Fülle von Anregungen und wertvollen Materialien bieten. Die Ausstattung des Buches ist eine vorzügliche.

Dittes.

**14.504 Technik der tiefen Temperaturen.** Dem III. Internationalen Kältekongreß in Chicago 1913 vorgelegt von der Gesellschaft für L i n d e s Eismaschinen, 63 S. (24 × 17 cm). Mit 34 Abbildungen im Texte und auf einer Tafel. München und Berlin 1913, R. Oldenbourg (Preis geb. M 3).

Aus der Kältetechnik hervorgegangen, hat sich die Technik der tiefen Temperaturen im Verlaufe weniger Jahre zu einem Spezialgebiete ausgebildet, das schon heute den Ausgangspunkt für eine Reihe neuer Industrien bildet und das aller Voraussicht nach berufen zu sein scheint, wissenschaftlich und praktisch noch mancherlei interessante und bedeutungsvolle Errungenschaften zu zeitigen. Die Gesellschaft für L i n d e s Eismaschinen, mit deren Namen die Entwicklung der gesamten Kälteindustrie eng verknüpft ist, hat den Anlaß des III. Internationalen Kältekongresses in Chicago 1913 dazu benutzt, die vorliegende Abhandlung herauszugeben und darin in gedrängter Kürze die Entstehung und das Wachstum dieses neuen Zweiges der Kältetechnik zu schildern. Der erste Teil behandelt die physikalischen und technischen Grundlagen der Temperaturniedrigung und der Trennung von Gasgemischen, während der zweite Teil einen Überblick über die bisherige industrielle Entwicklung gibt, die in diesem Falle wohl gleichbedeutend ist mit den Leistungen der Gesellschaft selbst, die ja auf diesem Gebiete unbestritten die Führung hat. Die Abhandlung hebt sich aber aus dem Rahmen einer bloßen Propagandaschrift weit heraus; es war die Absicht der Verfasser, darin für die Technik der tiefen Temperaturen einen Leitfaden zu geben, der lediglich eine Orientierung auf diesem Gebiete vermitteln soll, und diese Absicht kann auch als erfüllt bezeichnet werden, weil die Schrift tatsächlich geeignet ist, von dieser Technik, wenn auch nur in weiten Umrissen, ein Bild zu geben, das ihre Bedeutung für die Gegenwart erkennen und für die Zukunft ahnen läßt.

Kunze.

**14.425 Das Kabel im Brückenbau.** Von Dr. Ing. F. Hohlfeld. 119 S. (24 × 16 cm) m. 169 Abb. Berlin 1913, J. Springer (Preis M 4).

Der Verfasser gibt im ersten Teile der Abhandlung einen Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Kabelbrücken und über die Herstellungsarten der Spiral- und Paralleldrahtkabel, wobei er, von zahlreichen Abbildungen unterstützt, sowohl die alten als auch die neuen Ausführungen und auch die neuesten Projektsentwürfe für Kabelbrücken in den Kreis seiner Betrachtungen zieht. Im zweiten Teil bringt er Erwägungen über die Ausbildungsarten des Kabels und über die weiteren Entwicklungsmöglichkeiten unter gleichzeitiger Besprechung der Vor- und Nachteile der Spiral- und Paralleldrahtkabel und unter eingehender Untersuchung der Anordnung statisch bestimmter Lastverteilungen an den Knotenpunkten. In seinem Schlußwort spricht er sich zu Gunsten der Paralleldrahtkabel aus und gibt der nicht unbegründeten Hoffnung Ausdruck, daß es gelingen wird, den Kabelbrücken auch für Spannweiten unter 300 m allgemeine Verbreitung und Anwendung zu verschaffen. Die wahrscheinlich als Doktor-Dissertation abgefaßte, mit einem reichhaltigen Literaturverzeichnis versehene Schrift kann mit Rücksicht auf die Ergebnisse der letzten Brückenkonkurrenzen als sehr aktuell bezeichnet und auch für den in der Praxis stehenden Ingenieur als wertvoller Behelf empfohlen werden.

Kroitzsch.

**9494 Technische Untersuchungsmethoden zur Betriebskontrolle,** insbesondere zur Kontrolle des Dampfbetriebes. Zugleich ein Leitfaden für die Übungen in den Maschinenlaboratorien technischer Lehranstalten. Von Julius Brand, Professor, Oberlehrer der königl. vereinigten Maschinenbauschulen zu Elberfeld. Dritte verbesserte Auflage. 357 S. (23 × 15 cm). Mit 285 Textfiguren, einer lithographischen Tafel und zahlreichen Tabellen. Berlin 1913, Julius Springer (Preis geb. M 8).

Das Werk Brands ist durch die früheren Auflagen bereits so gut eingeführt, daß zu seiner Empfehlung die Feststellung genügt, die Bearbeitung sei der Form und dem Sinn nach gleich geblieben. Tatsächlich verhält es sich so, trotz der zahlreichen Veränderungen im Text, die in der Berücksichtigung neuerer Maßinstrumente bestehen. Erweitert wurden besonders die Abschnitte über die optische Temperaturmessung, die Zugmessung und jener über die Prüfung der Indikatorfedermaßstäbe. Es ist sicher nur Ansichtssache, ob die anderen Erweiterungen, z. B. über Planimeter, nicht zu weit gehen. Andererseits müßten einige selbstregistrierende Apparate für Temperatur- und Zugmessung wenigstens erwähnt sein. Im übrigen aber ist das Buch gut geblieben und wird als Nachschlagebehelf bei Versuchen aller Art an Dampfkesseln und Maschinen wertvolle Dienste leisten.

J. M.

**14.509 Legierungsmetalle.** Ihre Bestimmung und kritische Beleuchtung der vorgeschlagenen Analysenvorgänge nebst ihrer Verwendung. Von Ernst Pancke, Hüttenchemiker. 82 S. (24 × 16 cm). Halle a. S. 1913, Wilhelm Knapp (Preis M 3.80).

Das vorliegende Werkchen sucht in vorzüglicher und dankenswerter Weise die Aufgabe zu lösen, in den Hütten- und Schmelzwerken einen einheitlichen Analysengang für Metalle und Legierungen anzuregen und dem jungen Chemiker mit der Vorführung der bewährtesten gewichtsanalytischen, elektrolytischen und maßanalytischen Methoden an die Hand zu gehen. Die Analysenmethoden wurden für folgende Metalle angegeben: Zinn, Blei, Antimon, Kupfer, Zink, Arsen, Wismut, Aluminium, Nickel, Kadmium und Quecksilber. Auch die kurzen techno-

logischen Bemerkungen über Verhüttung der Metalle, Herstellung und Verwendung der Legierungen sind zweckmäßig und sollte das brauchbare Büchlein in keinem Metallaboratorium fehlen.

G. St.

## Eingelangte Bücher \*).

(\* Spende des Verfassers.)

**14.351 Über die Gasdurchlässigkeit der gummierten Ballonstoffe.** Von Dr. Ing. W. Frenzl. 8°. 61 S. m. Abb. Gebweiler 1912, Dreyfus.

**14.352 Über den Zusammenhang zwischen Farbe und Konstitution der gemischten Pyridinfarbstoffe aus sekundären Aminen.** Von Dr. Ing. K. Blumrich. 8°. 69 S. Weida 1912, Thomas & Hubert.

**14.353 Über die Bestimmung des Fluors.** Von Dr. Ing. O. Renner. 8°. 84 S. m. Abb. Weida 1912, Thomas & Hubert.

**14.354 Über die Einwirkung von Gasen auf Metalle und Metalllegierungen.** Von Dr. Ing. J. Hahn. 8°. 72 S. Weida 1912, Thomas & Hubert.

**14.355 Zur Kenntnis der A-Aminosäuren.** Von Dr. Ing. R. Hübner. 8°. 30 S. Braunschweig 1912, Vieweg & Sohn.

**14.356 Über Arylazodicyanamide.** Von Dr. Ing. W. Grieshammer. 8°. 70 S. Leipzig 1912, Noske.

**14.357 Beiträge zur Berechnung mehrstieliger Steifrahmen.** Von Dr. Ing. R. Rossin. 8°. 80 S. m. Abb. Berlin 1912, Krayn.

**14.358 Trinkwasserreinigung durch Schnellsandfiltration.** Von Dr. Ing. K. Lemberg. 8°. 54 S. m. Abb. München 1912, Oldenbourg.

**14.359 Zur Theorie der einseitig wirkenden Instrumentalfehler an Repetitionstheodoliten.** Von Dr. Ing. O. Israel. 8°. 62 S. m. Abb. Leipzig 1912, Noske.

**14.360 Gewichtsverhältnisse von Hauptträgern durchlaufender eiserner Balkenbrücken über zwei und drei Öffnungen.** Von Dr. Ing. E. Pietschmann. 8°. 62 S. m. 11 Taf. Halle a. S. 1912.

**14.361 Bestimmung der wirtschaftlich günstigen Durchmesser bei Wasser-Druckrohrleitungen.** Von B. v. Alftan. 8°. 127 S. m. Abb. Dresden 1912, Dressel.

**14.362 Über Kapok.** Von Dr. Ing. A. Lincke. 8°. 98 S. m. Abb. Dresden 1912, Güntsch.

**14.363 Versuche über die Verwendbarkeit aus Sulfitzellulose und Strohstoff hergestellter Nitrozellulosen.** Von Dr. Ing. Nitzelnadel. 8°. 65 S. Dresden 1912, Petzschke & Gretsche.

**14.364 Beiträge zur Berechnung von Schleusen großen Gefälles.** Von Dr. Ing. R. Borchers. 8°. 97 S. m. Abb. Leipzig 1912, Noske.

**14.365 Die Entwicklung der Kommutator-Motoren für Einphasen-Wechselstrom.** Von Dr. Ing. E. Dyhr. 8°. 152 S. m. Abb. Berlin 1912, Springer.

**14.366 Der Kampf im deutschen Baugewerbe 1900.** Von Dr. Ing. A. Fischer. 8°. 80 S. Dresden 1912, Geibel.

**14.367 Die Bedeutung der 4. Klasse und die Selbstkosten des Personentransportes auf den deutschen Staatsbahnen.** Von Dr. Ing. K. Katzsch. 8°. 83 S. Charlottenburg 1912, Münch.

**14.368 München und seine Bauten.** 8°. 817 S. m. Abb. München 1912, Bruckmann (K 28.80).

**14.369 Gedenkrede bei der Enthüllung des Denkmals für Franz Reuleaux.** Von W. Hartmann. 8°. 28 S. m. Abb. Berlin 1913, Vossi (M 1.20).

**14.370 Unsere Kohlen.** Von P. Kukuk. 8°. 120 S. m. Abb. Leipzig 1913, Teubner (M 1.20).

**14.371 Das Baurecht.** Von Dr. K. Forchheimer. 8°. 100 S. Wien 1913, Manz (K 3).

**14.372 Die elektrischen Stadtschnellbahnen der Vereinigten Staaten von Nordamerika.** Von F. Musil. 4°. 50 S. m. 37 Abb. u. 6 Taf. Wiesbaden 1913, Kreidel (M 3.60).

**14.373 Die Heizerschule.** Von F. Morgner. 8°. 199 S. m. 147 Abb. Berlin 1913, Springer (M 2.80).

**14.374 Handbuch der Feuerungstechnik und des Dampfkesselbetriebes.** Von G. Herberg. 8°. 309 S. m. 54 Abb. u. 87 Taf. Berlin 1913, Springer (M 7).

**14.375 Sammlung arithmetischer Aufgaben.** Von Dipl.-Ing. S. und A. Jakobi. 8°. 2 Hefte. Leipzig 1913, Teubner (M 2.60).

**14.376 Weitere Versuche mit exzentrisch belasteten Eisenbetonsäulen.** Von Dr. M. Ritter v. Thullie. 8°. 80 S. m. 56 Abb. u. 2 Taf. Wien 1913, Deuticke (K 8).

**14.377 Der internationale Maschinenmarkt zu Breslau 1864 bis 1913.** Von Dr. K. Luedecke. 8°. 39 S. m. 4 Taf. Breslau 1913, Friedrich.

**\*14.378 Zugförderung auf Stellrampen.** Von Dr. Ing. R. Sanzin. 8°. 36 S. m. Abb. Berlin 1912.

**\*14.379 Leistungsfähigkeit der Lokomotiven. Zugwiderstände.** Von Dr. Ing. R. Sanzin. 8°. 88 S. m. Abb. Berlin 1912.

**\*14.380 Der Einfluß des Baues der Semmeringbahn auf die Entwicklung der Gebirgslokomotive.** Von Dr. Ing. R. Sanzin. 8°. 25 S. m. Abb. Berlin 1912.

**\*14.381 Versuche über den Widerstand der Dampflokomotiven.** Von Dr. Ing. R. Sanzin. 4°. 9 S. m. Abb. Berlin 1911.

\*) Die Schriftleitung behält sich vor, die beachtenswerteren dieser Neuerscheinungen zu geeigneter Zeit eingehender zu besprechen.



## Kongresse und Versammlungen, Ausstellungen, Vermischtes.

**Kongresse und Versammlungen.** Nach einer Mitteilung der französischen Regierung wird der IV. Internationale Kongreß der Verbände industrieller Erfinder und Künstler in Lyon in der Zeit vom 16. bis 20. August 1914 abgehalten werden. An der Spitze des Organisationskomitees steht Ferdinand Mainie, der Präsident der Verbände, avocat à la Cour d'appel de Paris, der Interessenten nähere Auskunft geben dürfte.

**Ausstellungen.** Allgemeine Licht- und Wärme-Ausstellung 1914. In den Monaten November und Dezember l. J. findet in den Räumen der Gartenbau-Gesellschaft in Wien eine Ausstellung für die gesamte Beleuchtungs- und Beheizungsindustrie statt. Bisher sind so umfangreiche Anmeldungen eingelangt, daß sich die in Aussicht genommenen Räume schon jetzt als zu klein erweisen, so daß das veranstaltende Komitee bei der Gemeinde Wien um Überlassung der Zedlitz-Markthalle zur Unterbringung der maschinellen Gruppe ansuchen wird. Die geplante Ausstellung verfolgt den Zweck, in anschaulicher Weise zu zeigen, wie Licht und Wärme durch den erfinderischen Geist der Menschen von den Urfängen bis zur heutigen Vollkommenheit angewendet und ausgenutzt worden sind. Nähere Auskünfte erteilt die Ausstellungsdirektion in Wien, I. Weihburggasse 31.

An der in einiger Zeit zu eröffnenden Kautschuk-Ausstellung in Batavia werden sich alle Länder beteiligen, welche Kautschuk pflanzen, so besonders Siam, Australien, Englisch-Indien, die Malaya-Staaten, die afrikanischen Kolonien Englands, Deutschlands, Italiens und Belgiens. Während der Ausstellung wird ein Kautschukkongreß tagen. Österreich-Ungarn, Dänemark und Schweden haben die an sie ergangene Einladung abgelehnt.

Das Historische Museum der österreichischen Eisenbahnen bleibt wegen der Übersiedlung in das Gebäude des Technischen Museums für Industrie und Gewerbe in Wien bis auf weiteres geschlossen.

Für eine Esposizione internazionale dell' Industria Alimentazione ed Igiene in Genua, vor der die Ständige Ausstellungskommission für die deutsche Industrie bereits im Jahre 1912 hat warnen müssen, sind in jüngster Zeit die Werbungen wieder aufgenommen worden. Anscheinend wird eine Verwechslung mit der gegenwärtig mit staatlicher Unterstützung in Genua stattfindenden Internationalen Marine-, Marinehygiene- und italienischen Kolonialausstellung bezweckt. Die genannte Ausstellungskommission rät gegenüber dem Unternehmen, vor dem auch die Schweizerische Zentralstelle für das Ausstellungswesen warnt, erneut äußerste Vorsicht an.

**Vermischtes.** Die Bibliothek der k. k. Technischen Hochschule in Wien ist während der Monate August und September jeden Dienstag und Freitag von 9 bis 1 Uhr mittags geöffnet. Freitag den 21. und Dienstag den 25. August bleibt die Bibliothek wegen der Reinigungsarbeiten geschlossen.

In Belgien schreitet man gegenwärtig zu einer großzügigen Wohnungsfürsorge. Der belgische Staat hat bereits mit Gesetzen aus den Jahren 1889 und 1892 die Erwerbung von Eigenhäusern durch Arbeiter gefördert; bisher wurde mit Hilfe von 176 durch die Regierung und die Gemeinden unterstützten Gesellschaften Arbeitern die Erwerbung von etwa 54.000 Wohnhäusern ermöglicht. Nun steht aber in den gesetzgebenden Körperschaften ein bereits durch die Repräsentantenkammer genehmigtes weiteres Gesetz zur Beratung, womit eine „Nationalgesellschaft für billige Volkswohnungen“ gegründet werden soll. Die Aufgabe dieser Gesellschaft soll nicht der Bau von Wohnhäusern selbst sein, sondern die Anregung zur Gründung von gemeinnützigen Bauvereinigungen mit lokalem Wirkungskreis sowie die Finanzierung derartigen Vereinigungen. In Belgien bestehen derzeit zweierlei verschiedene Formen von gemeinnützigen Wohnungsfürsorgevereinigungen, die durch die Regierung gefördert werden, nämlich auf der einen Seite die eigentlichen Baugenossenschaften, auf der anderen Seite Vereinigungen, welche den ersten Darlehen gewähren. Diese Arbeitsteilung hat sich bisher außerordentlich bewährt. Beiden Formen von Vereinigungen nun soll die neu gegründete Nationalgesellschaft als Kreditorganisation dienen. Außer den Provinzen und gemeinnützigen Vereinigungen wird sich der belgische Staat an der Nationalgesellschaft zunächst mit einer Einlage von 100 Mill. Francs beteiligen, welche von der Gesellschaft bis auf weiteres mit 3% zu verzinsen ist; später wird der Zinsfuß jeweils durch das staatliche Finanzgesetz bestimmt werden. Der Nationalgesellschaft kann auch die Ausgabe von Schuldverschreibungen gestattet werden. Die Fürsorge der Nationalgesellschaft ist nicht auf Wohnungen für Arbeiter allein beschränkt, sondern auch auf Wohnungen für Angestellte, bis zu einem gewissen Maximum an Bezügen sowie auch für Selbstständige, welche nicht mehr als einen gewissen Betrag an direkten Staatssteuern zahlen, ausgedehnt; auch die Errichtung von Schrebergärten ist in diese großzügige Aktion einbezogen. Das gleiche Gesetz enthält ferner eine Erweiterung des in Belgien bestehenden Enteignungsrechtes für Wohnzwecke. Derzeit steht den Gemeinden ein Recht zur sogenannten „Zonenenteignung“ zu. Nunmehr soll aber auch den gemeinnützigen Bauvereinigungen ein Recht zur Enteignung, und zwar einzelner ungesunder Wohnhäuser gewährt werden. Die Enteignung erfolgt auf Grund eines königlichen Erlasses, wenn durch ein gewisses Verfahren, an welchem neben der Kommunalverwaltung auch

die Nationalgesellschaft beteiligt ist, festgestellt wird, daß die Enteignung im öffentlichen Interesse liegt. Die enteignenden Gesellschaften werden in der Regel verpflichtet, für die enteigneten Wohnungen neue gesunde und im übrigen gleichwertige Wohnungen zu errichten.

Der Leipziger Ägyptologe Professor Dr. Steindorff hat eine von dem Stuttgarter Großindustriellen Ernst v. Sieglin ausgerüstete Expedition zu Ausgrabungszwecken nach Ägypten geleitet und bedeutendere Ergebnisse als je zuvor erzielt. Es wurde die mächtige Gräberstadt Antäopolis durchforscht, wo Grabstätten aus dem 4. Jahrtausend bis hinein in die nachchristliche Zeit vereinigt sind. Wichtig war die Entdeckung von Fürstengräbern aus der Zeit des alten Reiches, die reichen Schmuck an wertvollen Reliefs und interessante Inschriften aufweisen. Auch in späteren Gräbern aus dem 15. vorchristlichen Jahrhundert, aus der griechisch-römischen und frühchristlichen Zeit wurden reiche Funde gemacht. Die Untersuchung der Ruinenstadt von Anibe förderte wichtige Funde von Tempelanlagen zutage sowie Teile von Festungswerken.

## Baunachrichten.

Der Kirchenbauverein in Niederhanichen bei Reichenberg in der Gemeinde Niederhanichen, an dessen Spitze der Fabrikant Stephan Wenzel steht, will noch im Laufe dieses Jahres den Bau einer Kirche in Angriff nehmen.

Der Turnverein in Rochlitz (Böhmen) hat den Beschluß gefaßt, eine große Turnhalle hinter dem Rathause zu erbauen. Die Ausschreibung des Baues soll sofort erfolgen. Die Baukosten sind mit K 100.000 veranschlagt. Nach den vom Baumeister Josef Hajek in Rochlitz vorgelegten Plänen wird im unteren Geschoß ein Kinotheater eingerichtet, während im ersten Stock der Turnsaal, der gleichzeitig als Versammlungsraum für öffentliche Zwecke gedacht ist, untergebracht wird.

In der letzten Gemeinderatssitzung in Salzburg berichtete Vizebürgermeister Dr. Toldt betreffs der Rekonstruktion der Karolinenbrücke, daß der Verwaltungsrat der Salzburger Eisenbahn- und Tramwaygesellschaft mit den Vorschlägen des Gemeinderates einverstanden sei, wonach die Stadtgemeinde hierfür einen Betrag von K 90.000 bewilligt und der Erlös der alten Eisenkonstruktion von K 10.000 der Tramway zufällt.

Die Vakufverwaltung in Sarajevo plant auf den in ihren Besitz übergegangenen Taslihangründen die Erbauung eines großen Hotels mit Café-Restaurant. In der abgelaufenen Woche fand in dieser Angelegenheit bei der Vakufverwaltung eine Sitzung des betreffenden Ausschusses statt, zu welcher auch Herr Oberbaurat Pařík eingeladen worden war, um sein Gutachten über das Hotelbauprojekt abzugeben. Zufolge seiner Ausführungen wurde beschlossen, nach dem von Ing. Cekro ausgearbeiteten Projekte zwei bis drei Fachleute heranzuziehen, welche zusammen mit Ing. Cekro die Detailpläne und Kostenvoranschläge ausarbeiten sollen. Der Bau wird im Wege einer öffentlichen Ausschreibung, und zwar so rasch als möglich, vergeben werden, damit noch im laufenden Jahre mit der Fundamentierung des Gebäudes begonnen und eventuell auch die Kellergebäude hergestellt werden können. Für die Fertigstellung des auf etwa 3 Mill. Kronen Kosten veranschlagten Baues ist ein Zeitraum von 2½ Jahren in Aussicht genommen, so daß die Eröffnung des Hotels Ende 1916 erfolgen kann.

Der Gemeinderat von Graz hat beschlossen, den Stadtrat zu beauftragen, in kürzester Zeit Vorschläge auf Errichtung eines städtischen Krematoriums mit einer Urnenhalle zu erstatten.

Die Bauunternehmung Ing. Josef Riehl hat ein Projekt ausgearbeitet, wonach die Orte Götzens, Birgitz, Axams und Grinzens dem Verkehrsgebiete der Stubaitalbahn durch den Bau einer von dieser abzweigenden Flügelbahn angegliedert und so eine Bahnverbindung mit Innsbruck hergestellt würde. Diesen Wünschen nach Verkehrsverbesserung mit Innsbruck haben sich auch die Bewohner des Sellrain-tales angeschlossen und die Weiterführung dieser Flügelbahn bis nach Gries in Sellrain befürwortet. Die Abzweigung von der Stubaitalbahn ist in Natters gedacht. Die Baukosten der geplanten Bahn sind mit beläufig K 3.700.000 veranschlagt.

Die böhmische Landesverwaltungscommission beschloß die Errichtung eines großen neuen Gebäudes unterhalb des Verwaltungsgebäudes bei der Zwickauer Landesanstalt für skroflose Kinder; das neue Gebäude wird die Aufnahme von 150 Kindern ermöglichen, während das jetzige stets überfüllte Gebäude normal nur 50 Kindern Unterkunft bietet. Es dürfte voraussichtlich noch heuer mit dem Bau begonnen werden.

## Offene Stellen.

40. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Klagenfurt gelangen mit 1. September 1914 drei Lehrstellen der IX. Rangklasse für maschinentechnische Lehrfächer zur Besetzung. Mit diesen Lehrstellen sind die im Gesetze vom 19. September 1898, RGBl. Nr. 175, normierten Bezüge, das sind K 2800 Gehalt und K 840 Aktivitätszulage verbunden. Für die Erlangung höherer Bezüge, für die Beförderung in höhere Rangklassen und für die Anrechnung der etwa in der technischen, künstlerischen oder gewerblichen Praxis oder im Lehr-

fache zugebrachten Zeit sind die §§ 2 und 6 des Gesetzes vom 19. September 1898, RGBl. Nr. 175, sowie die §§ 19 und 20 des Gesetzes vom 24. Februar 1907, RGBl. Nr. 55, maßgebend. Bewerber, welche bereits eine definitive Stellung im staatlichen, gewerblichen Schuldienste bekleiden, haben bei Verleihung der Lehrstelle auf den Weitergenuß ihrer bisherigen Bezüge Anspruch. Bewerber um eine der obigen Stellen haben ihre an das Ministerium für öffentliche Arbeiten gerichteten Gesuche bis 10. August 1914 bei der Direktion der eingangs genannten Lehranstalt zu überreichen und dieselben mit einer Schilderung ihres Lebens- und Studienganges, mit ihrem Tauf- (Geburt-) Scheine, dem Heimatscheine, sämtlichen Studien- und Verwendungszeugnissen, einem Gesundheitszeugnis und, sofern sie nicht eine definitive Staatsanstellung bekleiden, mit einem den Zweck der Ausstellung bezeichnenden, von der politischen Bezirksbehörde des Heimatsortes vidierten Leumundszeugnisse zu belegen. Von den Anzustellenden wird der Nachweis über die Absolvierung einer Staatsoberrealschule und über die an einer inländischen technischen Hochschule, Fachgruppe „Maschinenbau“, mit Erfolg abgelegten Staatsprüfungen gefordert. Bewerber, welche eine mindestens dreijährige Praxis im allgemeinen Maschinenbau und im Motorenbau nachweisen, erhalten den Vorzug. Die persönliche Vorstellung der Bewerber bei der Direktion ist erwünscht.

41. Die Stadt Salzburg schreibt die Stelle eines Oberingenieurs aus. Gesuche sind bis längstens 31. August l. J. bei der Stadtgemeindevorstehung einzubringen. Näheres siehe Anzeigenteil der „Zeitschrift“ Nr. 29.

42. An der k. k. Fachschule für Metallbearbeitung in Budweis gelangen am 1. September 1914 zwei Lehrstellen der IX. Rangklasse für die mechanisch- und elektrotechnischen Fächer zur Besetzung. Mit diesen Lehrstellen sind die im Gesetze vom 19. September 1898, RGBl. Nr. 175, normierten Bezüge, das sind K 2800 Gehalt und K 840 Aktivitätszulage verbunden. Für die Erlangung höherer Bezüge, für die Beförderung in höhere Rangklassen und für die Anrechnung der etwa in der technischen oder gewerblichen Praxis oder im Lehrfache zugebrachten Zeit sind die §§ 2 und 6 des Gesetzes vom 19. September 1898, RGBl. Nr. 175 sowie die §§ 19 und 20 des Gesetzes vom 24. Februar 1907, RGBl. Nr. 55, maßgebend. Von den Anzustellenden werden die Absolvierung der Maschinenbauschule einer inländischen technischen Hochschule und die erfolgreiche Ablegung der II. Staatsprüfung sowie eine mehrjährige industrielle Praxis gefordert. Spezialkenntnisse auf dem Gebiete der Metallindustrie (Blechbearbeitung) und im Installationsfache für Gas und Wasser, Schwach- und Starkstrom sind erwünscht. Bewerber, welche bereits eine definitive Stellung im staatlichen gewerblichen Schuldienste bekleiden, haben bei Verleihung der Lehrstelle auf den Weitergenuß ihrer bisherigen Bezüge Anspruch. Bewerber um obige Stellen haben ihre an das Ministerium für öffentliche Arbeiten gerichteten Gesuche bis 15. August 1914 bei der Direktion der eingangs genannten Lehranstalt zu überreichen und mit einer Schilderung ihres Lebens- und Studienganges, mit ihrem Tauf- (Geburt-) Scheine, dem Heimatscheine, sämtlichen Studien- und Verwendungszeugnissen, einem Gesundheitszeugnis und, sofern sie nicht eine definitive Staatsanstellung bekleiden, mit einem den Zweck der Ausstellung bezeichnenden, von der politischen Bezirksbehörde des Heimatsortes vidierten Leumundszeugnisse zu belegen. Die persönliche Vorstellung der Bewerber bei der Direktion ist erwünscht.

## Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Seitens der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck wird die Lieferung der Detailprojekte sowie die Lieferung und Aufstellung von eisernen Brückentragwerken im Zuge des zweiten und des bestehenden Gleises der Linie Salzburg—Wörgl vergeben. Die Angebotsbeihilfe sowie die ausschließlich zu benutzenden Angebotsformulare können nur bei der Kassa der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck bezogen werden. Projektexemplare liegen zur Einsichtnahme bei der k. k. Nordbahndirektion Bureau III/3 in Wien, bei den k. k. Staatsbahndirektionen Innsbruck, Prag und Lemberg auf. Die Angebote sind längstens 10. August l. J., 12 Uhr mittags, bei der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck zu überreichen.

2. Seitens der k. k. Staatsbahndirektion Villach wird die Herstellung eines Aufnahmegebäudes samt einem Nebengebäude in der Station Feistritz-Pulst im Wege der öffentlichen Ausschreibung vergeben. Die Offertunterlagen sowie das ausschließlich zu benutzende Angebotsformular können bei der Kassa der k. k. Staatsbahndirektion in Villach gegen vorherige Einsendung von K 5. bezogen werden. Die Angebotsbeihilfe liegen auch zur Einsichtnahme bei der k. k. Bahnerhaltungssektion in St. Veit a. d. Glan sowie bei der k. k. Staatsbahndirektion Villach, Abteilung III, auf. Die Angebote sind bis längstens 14. August 1914, 12 Uhr mittags, bei der k. k. Staatsbahndirektion in Villach zu überreichen. Vadium 5%.

3. Die Landesregierung für Bosnien und der Herzegowina vergibt im öffentlichen Offertwege die Lieferung von zwei Stück normalspurigen, dreifach gekuppelten Heißdampfverbundlokomotiven (Bauart Gölsdorf) samt zugehörigen dreiachsigen Schleppendern, zwei Stück zweiachsigen normalspurigen Kondukteurgepäckswagen, 50 Stück zweiachsigen normal-

spurigen Schemelwagen. Die Offertunterlagen können beim Eisenbahnbetriebsdepartement der Landesregierung in Sarajevo gegen Erlag von K 2 bezogen werden. Angebote sind beim vorgenannten Departement bis längstens 15. August 1914, 12 Uhr mittags, einzureichen. Vadium 5%.

4. Die k. k. Staatsbahndirektion Wien beabsichtigt, die Lieferung nachbenannter maschineller Werkstatteinrichtungen sowie einer Feuerspritze im Offertwege zu vergeben, und zwar: eine doppelte Shapingmaschine mit Transmissionsantrieb, 550 mm Hub, eine einfache Shapingmaschine mit Transmissionsantrieb, 400 mm Hub, eine einspindelige Schraubenschneidmaschine mit Transmissionsantrieb, für Bolzengewinde von  $\frac{1}{2}$  bis  $2\frac{1}{2}$  Zoll, eine zweispindelige Schraubenschneidmaschine mit Transmissionsantrieb, für Bolzengewinde von  $\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{1}{2}$  Zoll, eine Universalfräsmaschine mit Transmissionsantrieb, Einscheibenantrieb, Tischgröße 1250/300 mm, ferner alternativ einer ganz gleichen, jedoch mit Stufenscheibenantrieb, eine Horizontalfräsmaschine (einfache Plan- oder Halbuniversalfräsmaschine) mit Transmissions- und Einscheibenantrieb, Tischgröße 1200/275 mm, ferner alternativ einer ganz gleichen, jedoch mit Stufenscheibenantrieb, eine Leitspindeldrehbank mit Transmissionsantrieb 400/2500 mm, eine Leitspindeldrehbank mit Transmissionsantrieb 350/2000 mm, eine Leitspindeldrehbank mit Transmissionsantrieb 350/1500 mm, eine selbsttätige Präzisions-Kolben- und Schieberstangendreh- und Schleifbank mit Transmissionsantrieb, 250/4500 mm, alternativ einer ganz gleichen, jedoch mit reinem elektrischen Antrieb, eine Stoßmaschine mit Transmissionsantrieb, Stößelhub 150 mm, eine Doppelständer-Hobelmaschine mit Transmissionsantrieb, 1500 mm Hobellänge und 750 mm Höhe und Breite, eine Hochleistungskaltsäge für Eisen und Stahl mit Transmissionsantrieb, zum Schneiden von Stahlstangen bis 145 mm Durchmesser, eine Horizontalbohrmaschine mit Transmissionsantrieb, größter Bohrdurchmesser 450 mm, eine Motorfeuerspritze für Hand- und Pferdezug mit einer Leistung von 500 bis 600 l pro Minute. Die Formulare für das Angebot können bei der Fachabteilung für Zuförderung und Werkstattdienst der k. k. Staatsbahndirektion Wien, Administrationsgebäude, XV. Mariahilferstraße Nr. 132, behoben oder gegen Einsendung des Portos bezogen werden. Die Angebote sind bis längstens 17. August 1914, 12 Uhr mittags, im Einreichungsprotokoll der k. k. Staatsbahndirektion Wien, XV. Mariahilferstraße Nr. 132, zu überreichen.

5. Seitens der k. k. Nordbahndirektion kommt die Lieferung der nachstehend verzeichneten maschinellen Werkstatteinrichtungen zur Vergebung, und zwar: 1 Räderdrehbank, elektrisch, 1 Radial-Bohrmaschine, elektrisch, 1 transportable Schieberspiegel-Reguliermaschine, elektrisch, 3 Werkzeugschleifmaschinen für Transmissionsbetrieb, 3 diverse Bohrmaschinen für Transmissionsbetrieb, 1 Säulenbohrmaschine, elektrisch, 1 Achslagerbohrmaschine für Transmissionsbetrieb, 1 horizontale Bohrmaschine für Transmissionsbetrieb, 1 Schraubenschneidmaschine für Transmissionsbetrieb, 1 vierseitige Holzhobelmaschine, elektrisch, 1 Norton-Drehbank für Transmissionsbetrieb, 4 diverse Säge-schärfmaschinen, 5 diverse Egalisier- und Supportdrehbänke für Transmissionsbetrieb, 1 Riemenverbindungsmaschine, 1 Luftdruckhammer, elektrisch, 1 Fräseschleifmaschine für Transmissionsantrieb, 7 diverse Preßluftschlämmer, 11 elektrische Handbohrmaschinen, diverse, 1 Blechbiegevorrichtung, 1 horizontale und 1 vertikale Fräsmaschine für Transmissionsbetrieb, 1 kleine Stoßmaschine für Transmissionsbetrieb, 1 Schnelldampfhammer, 1 Halbgas-Federglühofen, 1 Achsstummel-Regulierbank, elektrisch, 1 Rundschere für Blech, 1 fahrbare elektrische Kreissäge, 1 Zentrier- und Anbohrmaschine, 1 Hochleistungs-Kaltsäge, elektrisch, 1 transportable Wasserdruknpumpe, 2 Paar Mitnehmer-Zylinder für Räderdrehbänke, 1 Elektroventilator für Lüftungszwecke, 1 Sattler-Nähmaschine, 1 einfache Siederohr-Bearbeitungsmaschine, elektrisch, 1 Mechaniker-Fußdrehbank, 1 Nieten-Anwärmofen (Laternenofen), 1 Vorwärmofen für kleine Bestandteile (Laternenofen), 1 Spezial-Drehbank für Stehbolzen für Transmissionsbetrieb, 2 Winkelradübersetzungen für elektrische und Preßluft-Bohrmaschinen, 1 Doppel-Schmiedefeuer, 1 transportable Handluftpumpe für Vakuumbremsen, 1 Manometer- und Vakuummeter-Probiervorrichtung, 1 freistehende Handbohrmaschine mit Schwungrad. Die Anbotformulare können im Bureau IV/3 der k. k. Nordbahndirektion unentgeltlich behoben oder durch die Post gegen Einsendung des Portos in Briefmarken bezogen werden. Die Angebote sind bis längstens 18. August 1914, um 12 Uhr mittags, bei der Einlaufstelle der k. k. Nordbahndirektion Wien, II. Nordbahnstraße 50, einzubringen.

6. Die Direktion der städtischen Straßenbahnen beabsichtigt im Erweiterungsbau des Bahnhofes Favoriten, X. Gudrunstraße, eine Zentralheizungsanlage ausführen zu lassen, welche sowohl zur Beheizung der neuen Wagenhalle, der Diensträume und Schulzimmer als auch zur Warmwasserbereitung für die Waschapparate dienen soll. Die Kosten für die Heiz- sowie für die Warmwasserbereitungsanlage sind getrennt zu offerieren. Pläne, Baubeschreibung und sonstige Bedingungen liegen bei der Abteilung für Hochbau und Gebäudeerhaltung der städtischen Straßenbahnen, Wien, VI. Rahlgasse 3, auf, woselbst auch Auskünfte erteilt werden. Angebote sind bis 19. August 1914 an die Direktion der Gemeinde Wien — städtische Straßenbahnen — zu richten.

7. Bei der k. k. Direktion für die böhmische Nordbahn in Prag gelangt die Lieferung folgender Maschinen zur öffentlichen Vergebung: 1 Fräsmaschine mit elektrischem Antriebe, eine hydraulische Rohrbiegemaschine, zwei Farbenreibmaschinen, 1 Blech-Spann- und Richtmaschine mit elektrischem Antriebe, 1 Garnitur elektrischer Loko-



motivhebeböcke, 1 Garnitur elektrischer Wagenhebeböcke und eine Abbrichtobel-Füge- und Kehlmaschine mit elektrischem Antriebe. Die Anbotformulare können von der Direktion der böhmischen Nordbahn, der k. k. Nordbahndirektion und der k. k. Staatsbahndirektion in Lemberg bezogen werden. Die Anbote sind bis längstens 21. August 1914, 12 Uhr mittags, bei der ausschreibenden Direktion einzubringen.

8. Seitens der k. k. Direktion für die Linien der Staatseisenbahngesellschaft gelangt die Lieferung maschineller Werkstatteinrichtungen zur Vergebung, und zwar: Nach Angebotformular A: acht mobile elektrische Handbohrmaschinen; zwei hydraulische Rohrbiegemaschinen; eine Vorrichtung zum Einhämmern der Sprengringe mittels Preßluft; eine Spiralbohrerschleifmaschine; ein Bolzenhitzenofen; eine Riemenspannvorrichtung; ein mobiler elektrischer Staubsaugapparat zum Reinigen der Personenwagen; ein Schweiß- und Schneidapparat für Dissousgas; zwei freistehende Bohrmaschinen mit elektrischem Antrieb; vier Egalisierbänke mit elektrischem Antrieb; eine Shapingmaschine mit elektrischem Antrieb; eine Hebellochstanze; eine Hebelblechschere; sechs einfache Werkzeugschleifmaschinen mit elektrischem Antrieb; einen Kesselsteinabklopper für Preßluftbetrieb; eine elektromagnetische Aufspannplatte; zwei Kalteisensägen; vier fahrbare Holzkreisensägen mit elektrischem Antrieb; drei Holzspaltmaschinen mit elektrischem Antrieb; ein mobiler elektrischer Schleifapparat für eine Drehbank; eine Rundmaschine; eine Abkantmaschine; ein Elektromotor von 7 PS. B: eine Garnitur hydraulischer Hebeböcke für 40 t Tragkraft; drei elektrische Laufkatzen von 4000, 3000 und 2000 kg Tragkraft. C: eine elektrisch betriebene Lokomotivschiebebühne von 50 t Tragkraft und 9 m Gleislänge. Die Behelfe sind bei der Fachabteilung für Zugförderungs- und Werkstattdienst (Abteilung IV/4) der k. k. Direktion für die Linien der Staatseisenbahngesellschaft in Wien, I. Schwarzenbergplatz Nr. 3, ferner bei den k. k. Staatsbahndirektionen Prag und Lemberg (Fachabteilung IV) erhältlich. Die Angebote müssen längstens bis 25. August 1914, 12 Uhr mittags, im Einreichungsprotokoll der k. k. Direktion für die Linien der Staatseisenbahngesellschaft in Wien eingebracht werden.

9. Seitens der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck wird die Herstellung zweier Lokomotivremisen samt Administrationsgebäude, eines Kaserngebäudes, eines Gebäudes für den Sandrösten mit Unterkuftsraum für Kohlenarbeiter und einer Abortanlage sowie eines Brennstoffdepots in der Station Wörgl im Gesamtbetrage von za. 330.000 K vergeben. Die Offertunterlagen und das ausschließlich zu benutzende Angebotsformulare, können bei der Kassa der k. k. Staatsbahndirektion in Innsbruck gegen vorherige Einsendung von K 20 bezogen werden. Die Angebotsbehalte liegen auch zur Einsichtnahme bei den k. k. Bahnerhaltungssektionen Kitzbühel und Innsbruck sowie bei der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck auf. Die Angebote sind bis längstens 28. August 1914, 12 Uhr mittags, bei der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck zu überreichen. Vadium 5%.

10. Seitens der k. k. Betriebsleitung in Czernowitz wird die Lieferung nachstehender Maschinen im öffentlichen Offertwege vergeben: eine Leitspindeldrehbank, eine Universalisierbank, eine Shapingmaschine, ein Schleifapparat für Steuerungsbestandteile. Die Offertunterlagen können von der genannten Betriebsleitung gegen Einsendung von 50 h bezogen werden. Anbote sind bis längstens 30. August 1914, 12 Uhr mittags, bei der k. k. Betriebsleitung einzureichen.

11. Für die Betriebswerkstätte am neuen Güterbahnhofe der k. k. österr. Staatsbahnen in Linz gelangen nachfolgende maschinelle Einrichtungen im Offertwege zur Vergebung: 1. Eine Kolbendrehbank mit elektrischem Einzelantrieb; 2. eine Egalisierdrehbank für Transmissionsantrieb; 3. zwei Bohrmaschinen für Transmissionsantrieb; 4. eine Hobelmaschine für elektrischen Einzelantrieb; 5. eine Shapingmaschine für Transmissionsantrieb; 6. ein Luft- oder Federhammer; 7. ein einfaches Schmiedefeuer; 8. ein doppeltes Schmiedefeuer; 9. ein Weißgußofen; 10. ein Ventilator mit einem Drehstrommotor direkt gekuppelt; 11. eine Schleifmaschine; 12. ein Schleifstein; 13. eine Zirkularsäge oder Bandsäge mit elektrischem Einzelantrieb; 14. ein Elektromotor; 15. eine transportable Bohr- und Gewindeschneidmaschine; 16. ein Dreimotorenlaufkran; 17. eine Garnitur elektrischer Hebeböcke; 18. eine Räderversenkovorrichtung. Die Offerte sind bis spätestens 30. August l. J., 12 Uhr mittags, bei der gefertigten Staatsbahndirektion einzubringen, von wo auch (Abt. IV) die Unterlagen bezogen werden können.

12. Der Umbau und die Erweiterung des Rohrnetzes der Wasserleitung in Sebenico gelangt im öffentlichen Konkurrenzwege zur Vergebung. Die diesbezüglichen Unterlagen können vom k. k. Statthaltereiemeliorationsbureau in Zara gegen Erlag von K 2 bezogen werden, wo auch die Pläne eingesehen werden können. Die Anbote sind bis 31. August 1914, 10 Uhr vormittags, bei der k. k. Statthalterei in Zara, Dep. XI, einzubringen, Vadium K 10.000.

## Fachgruppenberichte.

### Fachgruppe für Vermessungswesen.

#### Bericht über die Versammlung am 19. Jänner 1914.

Der Vorsitzende begrüßte die erschienenen Mitglieder und Gäste, erstattete dann einige Mitteilungen, verlautbarte die Einladung der photogrammetrischen Gesellschaft zum Vortrag am 30. Jänner und

ersuchte zum Schluß Ing. Karl Linsbauer, seinen angekündigten Vortrag über „Neukonstruktion des Sondier-Tachygraphen System Reich-Ganser“ zu halten.

Der Inhalt des Vortrages sei in Kürze wiedergegeben. Der rasch anwachsende Verkehr bedingte eine Ausgestaltung der bestehenden Verkehrsadern; neue Bahnen, künstliche Wasserstraßen wurden gebaut und natürliche Wasserläufe durch Regulierungen schiffbar gemacht. Diese Regulierungsarbeiten, die eine Verbesserung der Schifffahrtswege bezwecken, erfordern unter Umständen eine möglichst genaue Aufnahme des Stromgrundes. Die bisherige Methode zur Erreichung dieses Zieles war die direkte Querprofilaufnahme. Bei kleineren Flüssen mit geringem Gefälle findet man heute damit das Auslangen. Wenn es sich aber um größere Ströme mit stärkerem Gefälle handelt, wird diese Aufnahmemethode nicht mehr hinreichen, weil sie zu zeitraubend ist. Professor Halter hat nun ein Verfahren ersonnen, demzufolge während einer den Strom frei übersetzenden Zille Peilungen vorgenommen wurden und der Zillenweg während der Fahrt der Zille selbst direkt auf tachymetrischem Wege vom Ufer aus festgelegt wurde. Da aber die Ablesungen der tachymetrischen Elemente immerhin eine gewisse Zeit bedürfen, die Zille aber infolge der Wasserbewegung nicht ruhig stehen bleibt, ergeben sich in den Messungen Ungenauigkeiten; überdies ist diese Art des Arbeitens für den beobachtenden Ingenieur sehr anstrengend und erfordert die Bureauarbeit der Berechnung und Kartierung der einzelnen Punkte viel Zeit. Um diesem Übelstande abzuhelfen, gelang es Ministerialrat Reich in Verbindung mit dem Mechaniker Ganser, ein Instrument zu konstruieren, das distanzmessend sofort im gewünschten Maßstab graphisch die Zillenfahrten auf einem am Instrumente befestigten Plane festhält, somit also den Ort der Zille, wo eine Peilung vorgenommen wurde. Werden zu diesen Punkten, die mit einer in Dezimeter eingeteilten Sondierstange direkt gefundenen Wassertiefen hinzugeschrieben, so besteht die Bureauarbeit nur mehr darin, diese Peilungsergebnisse auf eine bestimmte Ebene zu reduzieren, um die Schichtenlinien dann entwickeln zu können. Was die physische Anstrengung des Ingenieurs im Felde betrifft, so ist diese bei dem neuen Verfahren nur auf die Einstellung einer Marke und Beobachtung des den Moment der Peilung automatisch signalisierenden Semaphors beschränkt. Gleichzeitig führt dieses Verfahren dem Ingenieur ein graphisches Bild der zurückgelegten Zillenwege vor Augen, so daß er jederzeit die Möglichkeit hat, das Aufnahmesetz sinngemäß auszugestalten zu können. Das erste Modell des Sondiertachygraphen wurde im Jahre 1904 gebaut. Die Neukonstruktion des Instrumentes erfolgte im Jahre 1909 durch den Mechaniker Ganser. Bei dieser wurden nebst einigen kleineren konstruktiven Verbesserungen auch eine durchgreifende konstruktive Umbildung des Instrumentes durchgeführt, die hauptsächlich darin bestand, daß statt des zweiten, das Gefälle beobachtenden horizontalen fixen Fernrohres des erstgebauten Instrumentes am Hauptfernrohre des umgebauten Instrumentes eine Auslösevorrichtung angebracht wurde, die es jederzeit ermöglicht, das Fernrohr in die Horizontale rückdrehen zu können, um so das Gefälle zu bestimmen. Durch diese Änderung gegenüber dem ursprünglichen Instrument wurde die Gleichgewichtslage eine stabilere. Eine weitere Änderung war die Ersetzung der beim ersten Instrumente angebrachten Mikrometerschraube, welche längs einer Gleitschiene vor- und zurückgeschoben werden konnte, durch eine Kurvenscheibe, über deren Umfang eine Stahlschraube gleitet und die die Funktionen der früheren Mikrometerschraube übernimmt. Der Aufbau des unteren Teiles des Instrumentes ist mit der ursprünglichen Ausführung übereinstimmend geblieben. Der Körper des Instrumentes läuft in drei mit Stellschrauben versehene Füße aus, wodurch eine feste Aufstellung auf einem starken Metallstativ erzielt wird. Auf einem konischen Zapfen sitzt der untere Alhidadenteil auf, welcher durch Übermittlung einer kräftig gebauten Konsole den Limbus, einen Zapfenkranz und die Zentralbüchse für den zweiten Alhidadenkonus trägt. Die Fixierung erfolgt durch Klemmschrauben. Zwischen den beiden Konussen ist ein Zeichenbrett eingeschoben, welches auf Konsolen ruht und von unten an dieselben mittels Schrauben befestigt wird. Unter der Zentralbüchse ist die Zentriervorrichtung, deren Spitze genau in der Vertikalachse des Instrumentes liegt, somit jenen Punkt der Natur pikiert, über welchen das Instrument zentriert wurde. Der Limbus ist in  $\frac{1}{3}^0$  geteilt und gestattet mit Nonien die Ablesung von 1 Min. Ober dem Zahnkranz sitzt auf der vertikalen Achse eine Platte, die den oberen Teil der Alhidade mit dem Fernrohrträger und den Kreuzlibellen trägt. Mit dieser Platte ist eine Griffschraube verbunden, die mittels eines Zahnradchens in den Zahnkranz eingreift und so eine horizontale Bewegung für die Verfolgung der Zille zuläßt. Auf dieser Platte sitzen weiters zwei Träger, an welchen die gemeinsame Achse der Kurvenscheibe und des Distanzrades gelagert sind. Zwischen diesen Tragwänden läuft eine Zahnstange mit dem Pikiertstift, welche durch einen Trieb eine zwangsläufige Bewegung erhält. Auf der Achse dieses Triebes sitzt ein Zahnrad, welches in das Zahnrad des Distanzkreises eingreift. Durch die mit diesem Rade auf derselben Achse aufsitzende Kurvenscheibe wird es ermöglicht, die durch die Natur gegebene Entfernung auf dem Distanzkreisrade zu messen. Gleichzeitig wird durch den Pikiertstift der zwangsläufig mitbewegten Zahnstange die Entfernung maßstabrichtig 1:2000 in den auf dem Zeichenbrette aufliegenden, orientierten Plan übertragen. An dem Lager der oben erwähnten Achse ist eine Konsole angegossen, die die Meßschraube trägt. Eine einmalige Umdrehung dieser Meßschraube ergibt die 100fache Lattenablesung als Distanz, unabhängig von der Kurvenscheibe. Die

Meßschraube läuft in eine Spitze aus. Auf dieser ruht ein gehärteter Ansatz, der die um eine horizontale Achse kippbare Auflagerungsplatte trägt. Zur Entlastung der Meßschraubenspitze ist zwischen derselben und der Kippachse eine kräftige Gegenfeder angebracht, ohne jedoch das aufgelagerte Fernrohr von der Meßschraubenspitze abheben zu können. Weiters trägt die Auflagerplatte die Lager des Fernrohrs mit der empfindlichen Libelle und noch die Lagerung der Stahlschraube, die über der Kurvenscheibe gleitet. Das Fernrohr hat 40fache Vergrößerung und besitzt ein photographisches Fadenkreuz. Der Maßstab der Kartierung ist 1 : 2000. Mit Rücksicht auf die Konstruktion des Instrumentes können nur Punkte aufgenommen werden, die mehr als 50 m vom Standpunkt entfernt sind. Die Größe des Auftragbrettes ist so gewählt, daß im gewünschten Maßstab Punkte bis zu 600 m Entfernung noch aufgenommen werden können. Zur Feldausrüstung gehört noch eine in der Sondierzille aufrecht gehaltene Latte, an welcher eine zweite mit zwei in  $\frac{1}{2}$  dm eingeteilte Zieltafeln, deren Nullmarken in einem Abstand von 2, bzw. 3 m angebracht sind, gleitet und in jeder Höhe durch Schrauben festgehalten werden kann. An der unteren Zieltafel sind zwei Semaphorklappen angebracht, die im Momente der Peilung von einem Figuranten mittels einer Zugleine in Bewegung gesetzt werden und dann in ihre ursprüngliche Lage hinter die untere Zieltafel zurückfallen. Der durch das Aufklappen markierte Zeitmoment entspricht immer jener Ortslage der Zille, wo eine Peilung vorgenommen wird. Um nun einen solchen Punkt zu ermitteln, wird zunächst der Nullpunkt der oberen Zieltafel in die horizontale Visur des Fernrohrs gebracht. Dasselbe wird nun mittels des Griffes, durch welches der Pikierstift mitbewegt wird, auf die Nullmarke der unteren Zieltafel eingestellt. Bei diesem Vorgange gleitet die rektifizierte Stahlschraube auf dem Umfang der Kurvenscheibe und bedingt dadurch ein Kippen des Fernrohrs. Nun wird auf den Kopf des Pikierstiftes gedrückt und der Punkt so am Plane festgehalten. Jeder weitere Punkt wird in der gleichen Weise ermittelt, vorausgesetzt, daß die Horizontalvisur den Nullpunkt der oberen Zieltafel trifft. Dies ist nur dann der Fall, wenn der Wasserspiegel horizontal bleibt. Da beim Übersetzen der Ziele vom Abfahrts- bis zum Ankunftsart in Folge des Wasserspiegelgefälles die Nullmarke der oberen Zieltafel sich senken wird, so wird durch das Einstellen auf die Nullmarke der unteren Zieltafel ein Fehler begangen, der, je größer die Entfernung des Punktes von Instrumente, desto stärker zur Geltung kommt, weshalb bei Vernachlässigung dieses Fehlers die Distanz unrichtig registriert würde. Um nun diesen Fehler auszuschalten, ist, wie schon erwähnt, am Fernrohr eine Auslösevorrichtung angebracht, die es leicht ermöglicht, das Fernrohr zu jeder Zeit in die horizontale Lage rückversetzen zu können. Dadurch wird bewirkt, daß das Gefälle so oft, als es erforderlich ist, beobachtet und die von der oberen Nullmarke abweichende Lesung beim Einstellen der unteren Zieltafel entsprechend auf der Nullmarke berücksichtigt werden kann, wodurch der Fehler eliminiert wird. Um genaue Distanzregistrierungen zu erhalten, ist zunächst die Rektifikation des Instrumentes durchzuführen. Diese geschieht wie bei einem gewöhnlichen Universal-Nivellierinstrument, nur ist darauf zu achten, daß die Stahlschraube stets von der Kurvenscheibe abgehoben ist. Die Rektifikation der Stahlschraube wird erst nach Horizontierung des Instrumentes mittels der Korrektionschrauben durchgeführt. Eine weitere Bedingung für eine genaue Distanzregistrierung ist, daß die Kurvenscheibe vom Mechaniker äußerst sorgfältig geschnitten werden muß. Bei Distanzen nahe an 600 m ist die Steigung besonders bei der für 2 m Lattenabstand geschnittenen Kurvenscheibe sehr gering, welcher Umstand an der Hand von Zahlenbeispielen deutlich illustriert wurde. Der Arbeitsvorgang ist ziemlich einfach. Nachdem die Zentrierung und Orientierung des Instrumentes durchgeführt ist, kann mit der Aufnahme begonnen werden. Die Zentrierung erfolgt in der üblichen Weise über den jeweiligen Aufstellungspunkt in der Natur. Das Zeichenbrett wird durch Lüftung der unteren Konusklemmschraube dem Augenmaß nach parallel zum Strom gestellt, neuerdings geklemmt und mittels der Kreuzlibellen horizontalisiert. Nach Befestigung des Situationsplanes am Brette, und zwar derart, daß der dem Instrumentenstand entsprechende Punkt vom Zentrierstift getroffen wird, erfolgt die Orientierung des Planes. Der Pikierstift wird genau über jenen Punkt des Planes eingestellt, welcher in der Natur zur Orientierung benutzt wird. Nach Fixierung der Alhidadebewegung und durch Anziehen der oberen Klemme wird die untere Klemmschraube gelüftet und Zeichenbrett samt Alhidade solange verdreht, bis die im Orientierungspunkt aufgestellte Trassierstange durch den Vertikalfaden der Libelle das Instrument genau horizontalisiert. Bevor nun die Sondierung beginnt, wird die Wasserspiegelkote einnivelliert und der Nullstrich der oberen Zieltafel in die Horizontalvisur des Fernrohrs gebracht. Dann wird die Stahlschraube so lange gedreht, bis sie fest auf der Kurvenscheibe aufsitzt; dadurch wird das Fernrohr gekippt und mittels der Griffschraube genau auf den Nullpunkt der unteren Zieltafel eingestellt, wodurch die Lage des Punktes der Natur am Plan durch den Pikierstift gekennzeichnet ist. Derselbe Vorgang ist für die Distanzermittlung auch während der Sondierung zu beobachten. Im Plane werden jedoch nur jene Punkte pikiert, bei welchen der Lattenhalter durch Betätigung der Semaphorklappen jene Momente kundgibt, wo Peilungen vorgenommen wurden. Diesen Moment gibt der beobachtende Ingenieur dem die Pikier- vorrichtung bedienenden Gehilfen durch einen Zuruf bekannt, während

der in der Zille sitzende Sondenschreiber die bezüglichen Peilungswerte notiert. Beim Landen der Zille wird abermals der Wasserspiegel nivelliert, um die Ebene des aufgenommenen Wasserspiegels auf eine Nullebene zu reduzieren und die Schichtenlinien zu entwickeln.

In ähnlicher Weise erfolgt tachymetrisch die Aufnahme von Sandbänken mittels einer Distanzlatte. Auch Terrinaufnahmen lassen sich mit dem Instrumente durchführen.

Der vorbeschriebene Sondierapparat steht bei der Baudirektion der Donauregulierungs-Kommission seit 1905 in Verwendung und werden die Aufnahmen des Stromgrundes der Donau auf diese Weise hergestellt. Auch in Ungarn werden die Aufnahmsarbeiten auf der Donau mit dem gleichen Instrumente bewerkstelligt.

Beide Instrumententypen (alte Konstruktion und ihre Verbesserung) waren nebst einer Reihe von Plänen, welche die saubere und genaue Aufnahmsarbeit zeigten, während des Vortrages zur Schau gestellt. Dem Vortrage folgte lauter Beifall der Anwesenden.

Der Obmann dankte hierauf dem Vortragenden, hob insbesondere seine klare und übersichtliche Darstellung hervor und schloß sodann die Versammlung.

Der Obmann:  
E. Doležal.

Der Schriftführer:  
A. Hassa.

## Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

### V. VERZEICHNIS

der für die Errichtung eines Negrelli-Denkmal eingelaufenen Spenden.

Post-Nr.	K
126. Handels- und Gewerbekammer in Brünn . . . . .	30.—
127. Ing. Alexander Iwan, beh. aut. Bergbauingenieur in Wien . . . . .	20.—
128. Ing. Rudolf Jahn, k. k. Oberingenieur in Wien . . . . .	5.—
129. Aktien-Gesellschaft der Lokomotivfabrik vorm. G. Sigl in Wr.-Neustadt . . . . .	100.—
130. Skodawerke Aktien-Gesellschaft in Pilsen . . . . .	100.—
131. Ing. Josef Freih. v. Kutschera, beh. aut. Zivilingenieur in Wien . . . . .	10.—
132. Dr. Ing. Alois Riedler, Geh. Regierungsrat, Professor in Charlottenburg . . . . .	100.—
133. Ing. Georg Serbu, Reichsratsabgeordneter, k. k. Forstmeister in Czernowitz . . . . .	10.—
134. Stadtgemeinde Meran . . . . .	20.—
135. Ludwig Urban, kais. Rat in Wien . . . . .	20.—
136. K. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien . . . . .	100.—
137. Ing. Josef Habicher, Baurat in Wien . . . . .	50.—
138. Franz Freiherr v. Krauß, k. k. Baurat, o. ö. Professor in Wien . . . . .	10.—
139. Ing. Adolf Freiherr Merkl v. Reinsee, k. k. Hofrat in Wien . . . . .	4.—
140. Exz. Eduard Graf Paar, k. u. k. Geheimer Rat, General-Adjutant Seiner Majestät des Kaisers und Königs in Wien . . . . .	30.—
141. Poldihütte, Tiegelgußstahlfabrik in Wien . . . . .	50.—
142. Julie v. Schiefner, k. k. Postmeisterin in Od, Bezirk Wr.-Neustadt . . . . .	4.—
143. Exz. Dr. Wilhelm Exner, k. u. k. Geheimer Rat, Herrenhausmitglied, Präsident des k. k. Technischen Versuchsamtes in Wien . . . . .	100.—
144. Exz. Dr. Leon Ritter v. Biliński, k. u. k. Geheimer Rat, k. u. k. Gemeinsamer Finanzminister in Wien . . . . .	100.—
145. Ing. Bruno Ritter v. Enderes, Generaldirektor der Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft in Teplitz-Schönau . . . . .	100.—
146. Ing. Gustav Ritter Gerstel v. Ucken, k. k. Generalinspektor der österr. Eisenbahnen i. R. in Wien . . . . .	50.—
147. Ing. Ernst Haunold, Oberinspektor der k. k. österr. Staatsbahnen i. R. in Wien . . . . .	10.—
148. Ing. Emil Jung, Geschäftsleiter des Österr. Polytechnischen Vereins in Wien . . . . .	5.—
149. Ingenieure Mayreder, Kraus & Co., G. m. b. H. in Wien . . . . .	30.—
150. Ing. Hubert Petritsch, Direktor der Email- und Metallwarenfabriken „Austria“ in Wien . . . . .	10.—
Summe	1068.—
Hiezu die in den Verzeichnissen I—IV ausgewiesenen Beiträge . . . . .	5967.75
Zusammen	7035.75

### Personalnachrichten.

Der Kaiser hat den Oberbaurat des Staatsbaudienstes für Böhmen, Dr. Ing. Wilhelm Weingärtner, zum Hofrat ernannt.